Versuche und Beobachtungen
über
die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten;
und über
die wahre neuentdeckte Natur
des
Phlogiston's

von
Herrn Richard Kirwan, Esq.
der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London ordentl. Mitgliede, und der Röm. Kayserl. Academie der Naturforscher, der Churmaynzischen Academie nützl. Wissenschaften und der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde Ehrenmitgliede.

Aus dem Englischen übersezt
und
mit einer Vorrede versehen
von
D. Lorenz Crell,
Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, und der Arzneywissenschaft und Philosophie. O. O. Lehrer zu Helmstädt.

Des ersten Bandes Zweytes Stück.

Berlin und Stettin,
bey Friedrich Nicolai,
1785.

Beschluß der Versuche und Beobachtungen über die anziehenden Kräfte der mineralischen Säuren.

Da ich nunmehr so genau, als mir möglich war, die Menge einer jeden mineralischen Säure zu bestimmen gesucht hatte, welche von den Laugensalzen und Erden bis zum Sättigungspunkt aufgenommen wurde: da auch ebenfalls jene Menge angegeben war, wenn sie sich so mit dem Phlogiston verbinden, daß diese Säuren durch dasselbe in eine luftige Gestalt verwandelt waren; so bemühete ich mich zunächst zu finden, wie viel von diesen Säuren bis zur Sättigung von jeder der metallischen Substanzen aufgenommen wurde. Deshalb suchte ich die möglichst gesättigte Auflösung von einer jeden metallischen Substanz mir zu verschaffen, welche in irgend einer von diesen Säuren auflösbar war. Diese Auflösungen entsprachen in der That meinem Vorhaben nicht unmittelbar, weil sie beständig einen Ueberfluß an Säure zurückhielten; jedoch, da sie der Grund meiner nachherigen Beobachtungen waren, und da die Experimente selbst in manchem

Betracht zu wissen nützlich sind; so werde ich ihre Resultate hier kürzlich erzählen, und mich lediglich an die Umstände halten, welche auf die folgenden Sätze Bezug haben, oder welche zuvor noch nicht hinlänglich angegeben sind. Die Säuren, welche ich gebrauchte, waren in so weit dephlogistisirt, daß sie farbenlos waren; die Metalle waren mehrentheils feine Feilspäne; oder sie waren in einem Mörser zu feinen Pulver gestoßen. Sie wurden nach und nach zu ihren verschiedenen Auflösungsmitteln hinzugethan, weil auf diese Art weit mehr aufgelöst wurde, als wenn das Ganze auf einmal hineingeschüttet worden wäre; und die Auflösung geschahe in gläsernen Phiolen mit gebogenen Röhren.

Auflösung von Eisen in Vitriolsäure.

100 Gran Stangeneisen erfodern, bei der Wärme von 56°, zu ihrer Auflösung 190 Gr. reine Säure, deren Verhältniß zu der des Wassers, womit sie verdünnt seyn sollte, ist, wie 1: 8, 10 oder 12. Sie würde auf Eisen wirken, wenn gleich ihr Verhältniß größer oder geringer wäre, aber nicht so stark. Wenn gegen das Ende eine Hitze von 200° angebracht würde, so würden 123 Gr. ächte Säure hinlänglich seyn.

Die, durch diese Auflösung hervorgebrachte Luft, ist völlig entzündbar, und beträgt gemeiniglich 155 Cubiczoll.

Eisen ist auch auflösbar mit Beyhülfe einer starken Hitze, und in geringerer Menge in concentrirter

ter Vitriolsäure; und in diesem Fall wird schwerlich einige entzündbare Luft hervorgebracht, aber es erfolgt eine große Menge Vitriolluft, wie Dr. Priestley bemerkt hat, und zulezt sezt sich eine geringe Menge Schwefel an. Diese Erfahrung ist eine deutliche Widerlegung der Hypothese des Hr. Lavoisier's; denn ist es nicht offenbar, daß dieselbe Substanz, welche bey Anwendung einer verdünnten Säure in der Gestalt von entzündbarer Luft davon geht, sich, sobald eine concentrirte Säure gebraucht wird, mit dieser Säure verbindet und solcher Gestalt beydes, sowohl Vitriolluft als auch Schwefel, erzeugt? In dem ersten Falle kann jene wegen der mit der Säure verbundenen großen Menge Wassers, sich nicht mit der Säure verbinden: und da die Flüßigkeit, weil sie größtentheils Wasser ist, eine große Menge specifischen Feuers enthält; so nimmt sie das Feuer auf, indem sich die Säure mit der metallischen Erde verbindet, und geht in Luftgestalt davon. Aber in zweyten Falle, kann die concentrirte Säure, welche viel weniger specifisches Feuer enthält, das Phlogiston in der Gestalt entzündbarer Luft nicht austreiben; (indem diese Luft eine große Menge Feuer aufnimmt) sondern sie verbindet sich damit, und wenn sie durch Hitze ihres Wassers weiter beraubt ist, so bildet sie beydes, Vitriolluft und Schwefel. 100 Gr. ohne Hitze aufgelösten Eisens geben mehr als 400 von Vitriol.

100 Gr. des crystallisirten Vitriols enthalten 25 Gr. Eisen, 20 Gr. ächte Säure und 55 Gr.

Wasser. Wenn er beynahe bis zur Röthe calcinirt ist, so verlieren diese Crystallen ohngefähr 40 Gr. Wasser.

Die Eisenkalche sind mehr oder weniger auflösbar in dieser Säure nach dem Grade ihrer Dephlogistisirung. Die phlogistisirten (z. B. eben erst aus einer Auflösung von Vitriol durch fixe Laugensalze niedergeschlagene) sind auch mehr auflösbar, und geben nach der Abdunstung Crystallen, obgleich blässer als die, welche von wirklichem Eisen gebildet werden. Jene welche weniger phlogistisirt sind, sind auch weniger auflösbar; das ist, sie erfodern mehr ächte Säure zur Auflösung, und geben keine Crystallen, sondern nur ein Magma, oder Mutterlauge. So auch, neu gemachte Auflösungen von Eisen, verringern und phlogistisiren folglich die sie berührende Luft, und geben auch folglich nach und nach Phlogiston von sich: und da auf diese Weise der Kalch mehr dephlogistisirt ist; so fällt er nach und nach nieder, es sey denn, daß mehr Säure hinzugethan wird, um ihn augelöst zu erhalten.

Eisen in Salpetersäure.

100 Gr. Eisen erfodern, um völlig aufgelöst und nicht bloß calcinirt zu seyn, 142 Gr. ächte Salpetersäure, so verdünnet, daß ihr Verhältniß zu dem Wasser sey, wie 1 zu 13 oder 14: und wenn dieses lezte Verhältniß gebraucht ist; so kann man sie durch ein Licht auf einige Secunden erwärmen und den Zutritt der gemeinen Luft abhalten. In diesem

diesem Falle werden nicht über 18 Cubiczoll Salpeterluft hervorgebracht werden; alles übrige wird durch die Auflösung verzehrt, und es erscheinen keine rothe Dämpfe. Aber wenn das Verhältniß der Säure zu dem Wasser ist, wie 1 zu 8 oder 10, und es wird Hitze angebracht; so wird eine weit größere Menge Eisen dephlogistisirt werden, obgleich sehr wenig davon in Auflösung gehalten wird; und auf diese Weise habe ich von 100 Gr. Eisen 83,87 Cubiczoll Salpeterluft erhalten; und wenn man die Auflösung destillirt; so kann man eine weit grössere Menge erhalten, welche durch die Auflösung vorher eingesogen war. Von der Auflösung des Eisens, oder irgend eines andern Metalls in der Salpetersäure, wird keine entzündbare Luft erhalten, weil diese Säure weniger Verwandschaft mit dem Wasser, und mehr mit Phlogiston hat als die Vitriolsäure; und auch viel weniger Feuer enthält, als die Vitriol- oder die Salzsäure (wie man in der Folge sehen wird) und darum verbindet sie sich mit dem Phlogiston anstatt es bloß auszutreiben. Und daher kommt es, das die Vitriolsäure, wenn sie gleich mit 30 mal so viel Wasser verdünnt ist, noch sichtbar auf Eisen wirken, und in der Temperatur von 55° entzündbare Luft absondern wird; da doch Salpetersäure, mit 15mal soviel Wasser vermischt, in dieser Temperatur keine sichtbare Wirkung auf das Eisen haben wird.

Wenn die Eisenkalche nicht zu sehr dephlogistisirt sind, so sind sie auch, wiewohl sehr schwer, in der Salpetersäure auflösbar.

Eisen in der Kochsalzsäure.

100 Gr. Eisen erfodern zur Auflösung 215 Gr. ächte Kochsalzsäure. Das Verhältniß der Säure zu dem Wasser in dem Salzgeiste, dessen ich mich bediente, war wie 1 : 4. Wenn er sich verhält wie 1 : 4, so erhitzt er sich zu stark: Hitze aber ist schädlich, weil sie die Säure flüchtig macht. Es entbindet sich keine Salzluft, und die Menge der entzündbaren Luft ist eben dieselbe, als ob verdünnte Vitriolsäure gebraucht wäre.

Die Eisenkalche sind ebenfalls auflösbar in Kochsalzsäure. Man kann sie von wirklichem Eisen dadurch unterscheiden, daß ihre Farbe, wenn sie niedergeschlagen sind, röthlich ist, da doch der Niederschlag des wirklichen Eisens grünlich ist.

Kupfer in der Vitriolsäure.

100 Gr. Kupfer erfodern beynahe 183 Gr. ächte Vitriolsäure zur Auflösung. Das Verhältniß der Säure zum Wasser ist wie 1 zu $\frac{1}{2}$ oder wenigstens wie 1 zu $\frac{7}{10}$ und es muß eine starke Hitze angebracht werden. Ich konnte nie eine Menge Kupfer gänzlich auflösen, sondern um eine gegebene Menge davon aufzulösen, muß noch eine größere in dem Verhältniß von beynahe 28 zu 100 gebraucht werden, obgleich dieses Rückbleibsel, durch Hinzuthuung mehrerer Säure, ebenfalls auflösbar ist. Wenn Kupfer auf diese Art dephlogistisirt ist, so erhält

hält man eine Auflösung davon, wenn man warmes Wasser zu der dephlogistisirten Masse hinzuthut.

Die auf diese Art bewirkte Dephlogistisirung von 128 Gr. Kupfer giebt 11 Cubiczoll entzündbare Luft, und beynahe 65 Vitriolluft. Als ich die entzündbare Luft erhielt, war die Säure ein wenig wässerigter. Die Ursach warum Kupfer durch verdünnte Vitriolsäure, ja selbst durch concentrirte, ohne Beyhülfe einer starken Hitze, nicht dephlogistisirt werden kann, wie das Eisen, scheint von dessen stärkern Anziehung zum Phlogiston und der viel grössern Menge davon, welche Kupfer enthält, hergeleitet werden zu müssen, wie wir hernach sehen werden. Hieraus folgt, daß 100 Gr. Kupfervitriol, 27 Kupfer 30 Säure und 43 Wasser enthalten; wovon er durch die Abdunstung oder langsame Verkalchung ohngefähr 28 verliert.

Die Auflösung von 100 Gr. Kupfer giebt 373 blauen Vitriol.

Kupfer in Salpetersäure.

100 Gr. Kupfer erfodern 130 ächte Salpetersäure zur Auflösung. Wenn die Säure so weit verdünnet ist, daß ihr Verhältniß zu dem des Wassers ist, wie 1 zu 14; so ist die Beyhülfe der Hitze nöthig, sonst nicht. Diese Auflösung giebt 67$\frac{1}{2}$ Cubiczoll Salpeterluft.

Die Kalche vom Kupfer sind in dieser Säure ebenfalls auflösbar.

Kupfer in Kochsalzsäure.

100 Gr. erfodern zur Auflösung 1190 Gr. ächte Kochsalzsäure, auch den Beystand einer mäßigen Hitze, wenn das Verhältniß der Säure zu dem des Wassers ist, wie 1 zu $4\frac{1}{3}$; das ist, wenn deren eigenthümliche Schwere 1,186 ist. Wenn eine stärkere Hitze gebraucht wird, so wird mehrere Säure erfodert werden, da viele verfliegt. Wenn die Säure mehr concentrirt ist, so wird sie stärker wirken.

In meiner vorigen Schrift erwähnte ich, daß $8\frac{1}{2}$ Gr. Kupfer 86 Salzluft gäben: doch muß ich nun einen Umstand beyfügen, worauf ich damals nicht achtete; nämlich, daß das Quecksilber, worüber die Luft erhalten wurde, angegriffen war, daß also ein Theil der Luft dieser Wirkung zuzuschreiben war, welches den Schluß, welchen ich in Absicht der Menge des Phlogiston in Kochsalzsäure daraus zog, ungültig macht, die, wie hier sich ergiebt, größer ist, als ich sie dort schäzte.

Die Kalche von Kupfer sind in dieser Säure ebenfalls auflösbar, wiewohl nicht so leicht als in der Salpetersäure.

Zinn in der Vitriolsäure.

100 Gr. Zinn erfodern zu ihrer völligen Auflösung 872 Gr. ächte Vitriolsäure, (deren Verhältniß zum Wasser nicht kleiner seyn sollte, als wie 1 zu $\frac{9}{10}$) wie auch den Beystand einer starken Hitze.

Wenn

Wenn die Wirkung der Säure aufgehört hat; so sollte etwas warmes Wasser zu der trüben Auflösung hinzugethan, und das Ganze wiederum erhitzt werden. Diese Auflösung giebt 70 Cubiczoll entzündbare Luft. Zinn ist auch in einer mehr verdünnten Säure auflösbar, aber nicht in so großer Menge.

Die Kalche vom Zinn, (ausgenommen der welcher durch fixe Laugensalze aus der Kochsalzsäure niedergeschlagen ist) sind in dieser Säure auflösbar.

Zinn in der Salpetersäure.

100 Gr. Zinn erfodern zu ihrer völligen Auflösung 1200 Gr. ächte Salpetersäure, deren Verhältniß zum Wasser wenigstens seyn sollte, wie 1 zu 25, und die Hitze nicht über [illegible]0°: die Menge der durch diese Auflösung erhaltenen Luft ist nur 10 Cubiczoll, und ist nicht salpeterichť. Die Auflösung ist nicht bleibend; denn in wenig Tagen sezt sie einen weißlichten Kalch ab; und wenn das Wetter warm ist, zersprengt sie die Phiole. Die Kalche vom Zinn sind in dieser Säure unauflösbar.

Zinn in der Kochsalzsäure.

100 Gr. Zinn erfodern zu ihrer Auflösung 413 Gr. ächte Kochsalzsäure, (deren Verhältniß zum Wasser ist wie 1 zu $4\frac{1}{2}$) und auch den Beystand einer mäßigen Hitze. Diese Auflösung giebt ohngefähr 90 Cubiczoll entzündbare und 10 Kochsalzluft. Die

Kalche

Kalche vom Zinn sind in dieser Säure beynahe unauflösbar.

Bley in der Vitriolsäure.

100 Gr. Bley erfodern zu ihrer Auflösung 600 Gr. ächte Säure, deren Verhältniß zum Wasser nicht geringer ist, als die von 1 zu $\frac{7}{10}$, und noch besser, wenn die Menge des Wassers noch geringer ist; und folglich sollte, so wie bey dem Kupfer, eine größere Menge Bley angewandt werden, als man selbst aufzulösen Willens ist. Eine starke Hitze wird ebenfalls erfodert; auch sollte heißes Wasser zu der verkalchten Masse zugeschüttet werden; doch sparsam, weil es einigen Niederschlag bewirkt.

Dieses Metall ist auch, wiewohl in sehr geringem Maaße, in verdünnter Vitriolsäure auflösbar; denn es erhitzt sich mit Vitriolgeist, dessen specifische Schwere nur 1, 275 ist.

Die Bleykalche sind etwas mehr auflösbar in dieser Säure; 100 Gr. Bleyvitriol durch Niederschlagung gebildet, enthalten 73 Bley, 17 ächte Säure und 10 Wasser. Bleyvitriol, durch unmittelbare Auflösung gebildet, enthält ein großes Verhältniß Säure.

Bley in der Salpetersäure.

100 Gr. Bley erfodern zu ihrer Auflösung ohngefähr 78 Gr. ächte Säure, (deren Verhältniß zu dem

dem Wasser seyn muß, wie 1 zu 11 oder 12,) und den Beystand der Hitze gegen das Ende. Diese Auflösung giebt nur acht Cubiczoll Salpeterluft. Die Bleykalche sind auch auflösbar in dieser Säure; aber wenn sie sehr dephlogistisirt sind, so werden sie weniger auflösbar.

100 Gr. Mennige erfodern 81 Gr. ächte Säure.

100 Gr. Salpetersalz von Bley enthalten ohngefähr 60 Bley.

Bley in der Kochsalzsäure.

100 Gr. Bley erfodern 600 Gr. ächte Säure zur Auflösung, (wenn die specifische Schwere des Salzgeistes 1, 141 ist,) und auch die Beyhülfe von Hitze, wodurch viele Säure zerstreuet wird. Eine stärkere Säure würde mehr auflösen.

Die Bleykalche sind mehr auflösbar in dieser Säure, als wirkliches Bley. 100 Gr. Mennige erfodern 327 Gr. ächte Säure; aber weißes Bley ist weit weniger auflösbar.

100 Gr. Horn-Bley, durch die Niederschlagung gebildet, enthalten 72 Theile Bley, 18 Kochsalzsäure, und 10 Wasser.

Silber in der Vitriolsäure.

100 Gr. reines Silber erfodern zur Auflösung 530 Gr. ächte Vitriolsäure, deren Verhältniß nicht

weniger ist als das von 1 zu $\frac{8}{10}$; und wenn eine so concentrirte Säure gebraucht wird, so wirkt sie auch in der Temperatur von 60° langsam. Aber zu einer häufigen Auflösung wird eine mäßige Hitze erfodert. Diese Auflösung giebt 30 Cubiczoll Vitriolluft. Probesilber giebt mehr Luft und erfodert mehr Säure zur Auflösung. Die Kalche vom Silber (d. i. Silber, durch fixe Laugensalze aus der Salpetersäure niedergeschlagen, und gut gewaschen, wornach aber doch noch etwas Salpetersäure zurückbleibt), sind sogar in verdünnter Vitriolsäure, ohne Beystand von Hitze, auflösbar. 100 Gr. durch Niederschlagung gebildeter Silber-Vitriol, enthalten 74 Gr. Silber, ohngefähr 17 ächte Säure, und 9 Wasser.

Silber in der Salpetersäure.

100 Gr. des reinsten Silbers erfodern zu ihrer Auflösung 36 Gr. wahre Salpetersäure, in dem Verhältniß von einem Theil ächter Säure zu 6 Wasser, verdünnet; und es wird nur Hitze angebracht, wenn die Auflösung mehrentheils gesättigt ist. Wenn Salpetergeist viel mehr oder viel weniger verdünnt ist; so wird er ohne den Beytritt von Hitze nicht wirken. Die letzten, auf diese Art aufgelösten Theile von Silber geben keine Luft. Probesilber erfodert ohngefähr 38 Gr. ächte Säure, um dasselbe Verhältniß davon aufzulösen. Und die Auflösung davon giebt

giebt 20 Cubiczoll Salpeterluft, da doch 100 Gr. Silber, aus Hornsilber wieder hergestellt, ohngefähr 14 geben.

Silber in der Kochsalzsäure.

Ich bin nicht im Stande gewesen Silber, in seinem metallischen Zustande im Salzgeist aufzulösen; doch glaube ich, daß es bewirkt werden könne, wenn Zeit genug dazu verstattet wird, wie Herr Bagen in seinem Tractat vom Zinn (S. 201) sagt. Er löste $3\frac{1}{2}$ Gr. Silber auf, indem er es einige Tage in 2 Unzen starken Salzgeist digerirte. Blattsilber, sagt man auch, werde durch starken Salzgeist zerfressen, (1 Neum. 70.) Die dephlogistisirte Kochsalzsäure löst es ebenfalls auf nach den Beobachtungen der Herrn Scheele und Bergmann und eben dies thut die phlogistisirte in einem Luftartigen Zustande. 100 Gr. Hornsilber enthalten 75 Silber, beynahe 18 Säure, und 7 Wasser.

Gold in Königswasser.

Ich machte verschiedene Versuche mit Königswasser, durch Vermischung der Salpeter- und Kochsalzsäuren, in verschiedenen Verhältnissen; und fand, daß dasjenige den besten Erfolg hatte, in welchem die ächte Kochsalzsäure zu der Salpetersäure sich verhielt, wie 3 zu 1; und beyde so concentrirt wie möglich waren: doch wenn beyde sehr concentrirt

sind,

sind, so hält es schwer, sie so zu mischen, daß nicht eine große Menge entweiche, weil sie sich einige Zeit nach der Mischung gewaltsam erhitzen. 100 Gr. Gold erfodern 246 Gr. ächte Säure zur Auflösung, wenn die beyden Säuren in dem oben erwähnten Verhältniß sind.

Die specifische Schwere der Salpetersäure, deren ich mich bediente, war 1, 465, und die der Salzsäure 1, 178. Die Auflösung wird besser bewirkt, wenn man ihr hinlängliche Zeit läßt, als wenn man Hitze anwendet. Die Hitze, deren ich mich bediente, war nicht über 90 oder 100°. Es wird sehr wenig Luft hervorgebracht, und die Auflösung geht sehr langsam von statten. Königswasser mit gemeinen oder ammoniacalischen Salz und Salpetergeist gemacht, ist weit weniger wässerigt als das, welches aus der unmittelbaren Verbindnng beyder Säuren entspringt, und folglich ist es das geschickteste zu Hervorbringung von Goldcrystallen.

Gold ist auch in der dephlogistisirten Kochsalzsäure auflösbar, aber in sehr geringer Menge; es sey denn, daß diese Säure in einem dunstartigen Zustande sey: denn in einem flüßigen Zustande ist sie zu wässerigt. In Vitriol- und Salpetersäure ist es ebenfalls unauflösbar; aber die Kalche vom Golde sind in der Kochsalzsäure leicht aufzulösen, sehr wenig in der Salpeter- und fast gar nicht in der Vitriol- Säure. Gold kann durch die concentrirte Salpetersäure zerstreuet, aber nicht aufgelöst werden.

Queck-

Quecksilber in Vitriolsäure.

100 Gr. Quecksilber erfodern zu ihrer Auflösung 230 Gr. ächte Vitriolsäure, (deren Verhältniß zu dem des Wassers wenigstens wie 1 zu $\frac{8}{10}$ ist;) wie auch eine starke Hitze. Die Luft, welche hervorgebracht wird, ist vitriolisch. Von selbst niedergeschlagenes Quecksilber ist noch weniger auflösbar.

100 Gr. Quecksilbervitriol, durch Niederschlagung hervorgebracht, enthalten 77 Quecksilber, 19 Säure, und 4 Wasser.

Quecksilber in Salpetersäure.

100 Gr. Quecksilber werden durch 28 Gr. ächte Salpetersäure, deren Verhältniß zu dem Wasser wie 1 zu 1 und $\frac{52}{100}$ ist, und ohne Beyhülfe von Hitze, aufgelöst. Quecksilber ist auch, jedoch in geringerer Menge, in einer weit mehr verdünnten Säure, mit Beyhülfe von Hitze auflösbar. Die hervorgebrachte Luft beträgt ohngefähr 12 Cubiczoll, oder weniger, wenn keine Hitze angebracht wird. Hr. Lavoisier fand die Menge der hervorgebrachten Luft weit größer, welches augenscheinlich daher kam, weil er rothen oder gelben Salpetergeist gebrauchte, welcher schon viel Phlogiston enthält. Wenn ich 100 Gr. Quecksilber in dreymal so viel Säure, als zu deren Auflösung nöthig war, und ohne Hitze, auflöste; so erhielt ich nur 7 Cubiczoll Salpeterluft, und die Auflösung war grün; aber

wenn ich, nachdem die Auflösung geschehen war, Hitze anbrachte; so erhielt ich 2 Cubiczoll mehr, und dann hatte die Auflösung die Farbe von Olivenöl.

Von selbst niedergeschlagenes Quecksilber ist viel schwerer als laufendes, durch Salpetersäure aufzulösen; dies schreibe ich der Luftsäure, welche in dem Niederschlag enthalten ist, zu.

Quecksilber in Kochsalzsäure.

Die Kochsalzsäure wirkt, in ihrem gewöhnlichen phlogistisirten Zustande, nicht auf Quecksilber; wenigstens nicht in ihrem gewöhnlichen verdichtetem Zustande; aber Hr. Homberg versichert uns in den Pariser Abhandlungen vom Jahr 1700, daß er Quecksilber in Kochsalzsäure, deren specifische Schwere 1, 300 war, auflösete, indem er es einige Monate in Digestion hielt. Die Verfasser der Anfangsgründe der theoret. und pract. Chemie zu Dijon bejahen dessen Auflösbarkeit in dieser Säure ebenfalls, doch nur in geringer Menge. Die dephlogistisirte Kochsalzsäure, im luftförmigen Zustande, wirkt in der That darauf, ob sie gleich in ihrem flüßigen Zustande, wegen ihrer Verdünnung, zu schwach ist.

Von selbst niedergeschlagenes Quecksilber ist mit Beyhülfe der Hitze, in Kochsalzsäure ebenfalls auflösbar. 100 Gr. des ätzenden Sublimats bestehen aus 77 Quecksilber, 16 ächte Säure, und 6

Wasser.

Wasser. 100 Gr. versüßtes Quecksilber enthalten 86 Quecksilber und 14 Säure und Wasser.

Zink in Vitriolsäure.

100 Gr. Zink erfodern zur Auflösung 100 Gr. ächte Säure, deren Verhältniß zum Wasser seyn kann, wie 1 zu 8, 10, oder 12, wenn man gegen das Ende, da die Säure beynahe gesättigt ist, Hitze anbringt. Eine geringe Menge schwarzes Pulver bleibt jederzeit unaufgelöst zurück. Die erhaltene entzündbare Luft beträgt 100 Cubiczoll. Es ist in der verdikten Vitriolsäure mit Beyhülfe der Hitze auflösbar.

100 Gr. Zinkvitriol enthalten 20 Zink, 22 Säure und 58 Wasser.

Die Zinkkalche sind in dieser Säure ebenfalls auflösbar, wenn sie nicht ausnehmend dephlogistisirt sind.

Zink in Salpetersäure.

100 Gr. erfodern zur Auflösung 125 Gr. ächte Salpetersäure, deren Verhältniß zum Wasser, wie 1 zu 12 ist, da man von Zeit zu Zeit Hitze anbringt. Wenn eine starke Säure gebraucht wird; so wird weniger aufgelöst werden, weil während der Erhitzung viel Säure verfliegt. Ich konnte durch keine Behandlung Salpeterluft von dieser

Auflösung erhalten, weil ein Theil der Salpetersäure während der Operation zersezt wird.

Die Kalche von Zink sind in dieser Säure ebenfalls auflösbar, wenn sie nicht zu stark dephlogistisirt sind.

Zink in Kochsalzsäure.

Dieselbe Menge Zink erfodert von dieser Säure 210 Gr., wenn das Verhältniß der ächten Säure zu ihrem Auflösungsmittel ist, wie 1 zu 9: und wenn man von Zeit zu Zeit eine gelinde Hitze anbringt. Wenn eine mehr verdünnte Säure gebraucht wird, so wird mehr ächte Säure erforderlich seyn, weil viel davon, während der Erhitzung verfliegt.

Auch die Kalche von Zink sind in dieser Säure auflösbar.

Wismuth in Vitriolsäure.

200 Gr. Vitriolöl, dessen eigenthümliche Schwere 1, 863 war, lösete nur 3 Gr. Wismuth in einer starken Hitze auf; aber eine größere Menge, wenn es gelinde dephlogistisirt war. 400 Gr. Vitriolgeist, dessen eigenthümliche Schwere 1, 200 war, lösete nur 1 Gr. auf. Die Kalche von Wismuth sind weit auflösbarer. Die Auflösung der 3 Gr. gab 4 Cubiczoll Vitriolluft.

Wis-

Wismuth in Salpetersäure.

Die Auflösung von 100 Gr. Wismuth erfodert nur 100 Gr. ächte Salpetersäure, deren Verhältniß zum Wasser, wie 1 zu 8 oder 9, seyn muß. In diesem lezten Falle kann eine gelinde Hitze angebracht werden. Diese Auflösung giebt 44 Cubiczoll Salpeterluft. Die Kalche von Wismuth sind ebenfalls auflösbar in dieser Säure.

Wismuth in Kochsalzsäure.

400 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 200 war, lösete nur 3 oder 4 Gr. Wismuth auf.

Nickel in Vitriolsäure.

100 Gr. concentrirte Vitriolsäure lösen, mit Beyhülfe einer starken Hitze, ohngefähr 4 Gr. Nikkel auf. Die Kalche von Nickel sind weit auflösbarer.

Nickel in Salpetersäure.

100 Gr. Nickel erfodern zur Auflösung 112 Gr. Salpetersäure, (deren Verhältniß zum Wasser wie 1 zu 11 oder 12 ist,) mit einer mäßigen Hitze unterstüzt. Eine concentrirte Säure wirkt so schnell, daß vieles zerstreuet wird. Die hervorgebrachte Salpeterluft beträgt 79 Cubiczoll. Auch die Kalche von Nickel sind auflösbar in dieser Säure.

Nickel in Kochsalzsäure.

200 Gr. Salzgeist, dessen eigenthümliche Schwere 1, 220 ist, lösete 4 oder 5 Gr. Nickel auf, ohne Beyhülfe der Hitze. Eine schwächere Säure löset weniger auf, und erfodert den Beystand von Hitze. In allen diesen Fällen einer schweren Auflösung, wird mehr von dem Metall durch Destillirung und Kohobirung aufgenommen; aber das Verhältniß wird schwer zu bestimmen seyn.

Auch die Kalche von Nickel sind in dieser Säure schwerlich aufzulösen.

Kobold in Vitriolsäure.

100 Gr. Kobold erfodern 450 Gr. ächte Säure, (deren Verhältniß zu ihrem Wasser nicht geringer ist als 1 zu $\frac{7}{10}$) und eine Hitze von wenigstens 370°. Wenn man warmes Wasser auf die dephlogistisirte Masse gießt, so wird eine Auflösung bewirkt.

Die Kalche vom Kobold sind noch auflösbarer, sogar eine verdünnte Säure wird dazu dienen.

Kobold in Salpetersäure.

100 Gr. Kobold erfodern 220 Gr. ächte Salpetersäure, deren Verhältniß zum Wasser wie 1 zu 4 ist, da man am Ende eine Hitze von 180° giebt.

Die Kalche vom Kobold sind in dieser Säure auflösbar.

Kobold in Kochsalzsäure.

100 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 178 ist, löset, mit Beyhülfe der Hitze, $2\frac{1}{2}$ Gr. Kobold auf. Eine mehr concentrirte Säure wird mehr auflösen.

Die Kalche vom Kobold sind noch auflösbarer in dieser Säure.

Spießglaskönig in Vitriolsäure.

100 Gr. Spießglaskönig erfodern zur Auflösung 725 Gr. ächte Säure, (deren Verhältniß zum Wasser ist, wie 1 zu $\frac{7}{10}$,) und eine Hitze von 400°. Man muß mehr vom Könige anwenden, als man aufzulösen Willens ist; und das davon entspringende Salz erfodert eine große Menge Wasser zur Auflösung; denn die verdickte Säure läßt viel fallen, wenn Wasser hinzugethan wird. Eine weniger verdickte Säure wird dieses Halbmetall ebenfalls auflösen; aber in geringerer Menge.

Die Kalche vom Spießglase, sogar der schweistreibende sind etwas mehr auflösbar.

Spießglaskönig in Salpetersäure.

100 Gr. dieses Halbmetalls erfodern 900 Gr. ächte Salpetersäure, (deren Verhältniß zum Wasser wie 1 zu 12 ist) unterstüzt von einer Hitze von 110°. Doch wird die Auflösung in wenig Tagen trübe.

Die Kalche vom Spießglase sind in einem weit geringern Grade auflösbar.

Spießglaskönig in Kochsalzsäure.

100 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 220 ist, lösen ohngefähr 1 Gr. von dem König auf, mit Beyhülfe einer gelinden Hitze. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 178 ist, wirkt ebenfalls darauf, löset aber noch weniger auf. Ich glaube die verdikte Säure, würde in einer langen Zeit und mit Hülfe einer gelinden Hitze weit mehr auflösen.

Die Kalche des Spießglases sind weit auflösbarer in dieser Säure.

Arsenikkönig in Vitriolsäure.

200 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 871 ist, lösen, in einer Hitze von 250°, 18 Arsenikkönig auf. Hiervon crystallisiren sich im Erkalten ohngefähr 7, und sind in einer grossen Menge Wasser auflösbar.

Die Kalche vom Arsenik sind auflösbarer in dieser Säure.

Arsenikkönig in Salpetersäure.

100 Gr. dieses Halbmetalls erfodern 140 Gr. ächte Salpetersäure, (deren Verhältniß zum Wasser wie 1 zu 11 ist), und die Beyhülfe von Hitze.

Es ist auflösbar in einer weniger oder mehr verdickten Säure; aber in einem geringern Grade. Diese Auflösung giebt 102 Cubiczoll Salpeterluft. Das Barometer steigt auf 30 und das Thermometer auf 60.

Die Kalche vom Arsenik sind in dieser Säure auch auflösbar.

Arsenikkönig in Kochsalzsäure.

100 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 220 ist, lösen $1\frac{1}{2}$ Gr. Arsenikkönig auf; die Kochsalzsäure, in ihrem gewöhnlichen verdünnten Zustande, das ist, deren specifische Schwere unter 1, 17 ist, greift ihn gar nicht an.

Die Kalche vom Arsenik sind weniger auflösbar in dieser, als in der Vitriol- oder Salpetersäure.

Wir sind nun fast alle metallische Substanzen, mit welchen Säuren sich zu verbinden fähig sind, durchgegangen; (Braunstein und Platina habe ich vorsetzlich weggelassen, weil ich von dem einen so wenig, als von dem andern eine hinlängliche Menge in dem Grade der Reinigkeit, besaß, als zu genauen Versuchen erfodert wird). Wir haben auch die Menge der mineralischen Säuren gesehen, welche zur Sättigung anderer auflösbarer Substanzen erfodert wird; die metallischen hergegen bedürfen alle ein Uebermaaß von Säure, nicht nur damit sie sie auflöse, weil in den mehrsten Fällen viel davon mit dem Phlogiston in einer luftigen Gestalt verfliegt, sondern

auch aufgelöst erhalte. Die Menge irgend einer solchen Substanz, welche durch eine gegebene Menge von irgend einer Säure aufgelöset wird, ist leicht zu finden: denn wenn 100 Gr. von irgend einer solchen Substanz bis zum Sättigungspunkt, oder zu ihrer Auflösung, die Menge a irgend einer Säure aufnehmen oder erfodern; so wird die durch 100 Gr. dieser Säure aufgenommene oder aufgelöste Menge $\frac{10000}{a}$ seyn.

Das Verhältniß der Bestandtheile, welches ich von verschiedenen Mittelsalzen angegeben habe, scheint beym ersten Anblick sehr verschieden von dem zu seyn, welches Herr Bergmann ihnen zugeschrieben hat. Dieses machte mich auf einige Zeit sehr unzufrieden, weil ich in die Geschicklichkeit und das Urtheil dieses vortreflichen Chemisten das höchste Vertrauen setze; aber bey einer genauen Untersuchung habe ich gefunden, daß der Unterschied mehr anscheinend als wirklich sey. Herr Bergmann hat nie gesucht, die Menge der wirklichen Säure, in irgend einer Substanz, zu bestimmen; sondern hat, nach der Gewohnheit aller vorhergehenden Schriftsteller, allen jenen Flüssigkeiten den Namen von Säure gegeben, welche sie in dem verdichtetsten, oder wenigstens sehr verdichteten Zustande enthielten; welche aber zuverlässig noch ein unbestimmtes Verhältniß Wasser enthalten: und durch die Menge des Wassers versteht er gemeiniglich das, welches bey der Crystallisation zurückgehalten wird. So sagt er

(im

(im ersten Bande S. 137), daß 100 Gr. Eisenvitriol, 23 Eisen, 39 Vitriolsäure und 38 Wasser enthielten. Aber in seiner Abhandlung (von den vulkanischen Produkten §. 12) sagt er, daß 100 Gr. Eisenvitriol, 24 Eisen, 24 dephlegmirte Vitriolsäure und 52 Wasser enthält; und diese leztere Berechnung ist von der Meinigen sehr wenig verschieden, indem ich in 100 Gr. Vitriol, 25 Eisen, 20 wahre Vitriolsäure und 55 Wasser annehme. Der Unterschied rührt offenbar von der Menge, des in seiner dephlegmirten Säure enthaltenen Wassers her. Der wesentlichste Unterschied zwischen uns betrift die Menge der Mineralsäuren, welche durch Laugensalze aufgenommen werden; denn nach seinen und Herr Scheffers Versuchen, nehmen sie mehr von der Vitriol= als Salpetersäure, und mehr von der Salpeter= als Kochsalzsäure auf; da sich doch dieses nach Herr Hombergs Dr. Plummers, Herr Wenzels und meinen Versuchen nicht ereignet. Dieser Unterschied entsteht wahrscheinlicher Weise von den verschiedenen Graden der Abdunstung, wodurch die Crystallen von diesen Salzen erhalten werden; aus welchem Grunde ich die Menge der Crystallen nicht untersuchte, welche veränderlich seyn muß, sondern die Menge des trockenen Salzes, welches nach gänzlicher Abdunstung zurückbleibt. Was die Menge der Erde und der metallischen Substanzen in verschiedenen Salzen betrift; so stimmen des Herrn Bergmanns Versuche und die Meinigen beynahe völlig überein.

Die Vortheile, welche aus diesen Untersuchungen entspringen, sind sehr beträchtlich, nicht blos wegen Beförderung der Chemie als Wissenschaft, welche, als physikalische Zerlegung der Körper, eine genaue Bestimmung sowohl der Menge und des Verhältnißes, als der Beschaffenheit der Bestandtheile der Körper durchaus erfodert; sondern sie ist auch der Ausübung derselben sehr vortheilhaft. So ist erstlich hinlänglich bekannt, daß verschiedene wichtige Processe, von alten chemischen Schriftstellern und sogar von Einigen in neuern Zeiten sehr unbestimmt beschrieben sind: sie geben zum Beyspiel öfters die Säuren, deren sie sich bedienten, nach dem Verhältniß der Menge des fixen Laugensalzes, der Erde, oder des Metalls an, welche eine gegebene Menge einer solchen Säure zu sättigen oder aufzulösen vermögend war. Nun unterrichten uns die vorhergehenden Bemerkungen unmittelbar von der Menge der wahren Säure, welche diese Wirkung hervorzubringen fähig war, also muß das Uebrige Wasser gewesen seyn; und wenn die Menge der bloßen Säure und des Wassers bekannt ist; so kann mit Hülfe der vorhergehenden Tabellen die specifische Schwere leicht gefunden werden, und so kann auch eine Säure von eben der Stärke verfertigt werden. So lehret uns Schlutter in der besten bis jezt vorhandenen Abhandlung vom Probiren *), daß das beste Scheidewasser, Silber von Gold zu scheiden, das-

*) 1. B. S. 332. französische Ausgabe.

dasjenige sey, wovon ein Pfund eine Mark, das ist ein halb Pfund Silber auflöset: dann sollten 1000 Gr. davon 500 Silber auflösen. Nun finden wir, nach den vorhergehenden Versuchen, daß 100 Gr. versetztes Silber 38 ächte Säure zur Auflösung erfodern; also werden 500 Gr. Silber 190 Gr. erfodern; folglich sollten 1000 Gr. eines solchen Salpetergeistes 190 Gr. ächte Säure und 810 Wasser enthalten. Wenn ich also zu der Tabelle von dem Salpetergeist zurückgehe; so finde ich, nach den Regeln des Verhältnisses, daß die specifische Schwere dieser Säure ohngefähr, 1, 261 seyn müsse; denn wie sich 190 zu 810 verhält, so verhält sich 393 Säure zu 1675 Wasser. Dieses Verhältniß des Wassers ist etwas größer als was ich gebrauchte, aber Schlutter bediente sich eines Sandbades.

2) Diese Lehre in der Pharmacie ist sehr in die Augen fallend; besonders bey solchen Arzneyen, welche von metallischen Substanzen gemacht werden, deren Kräfte von dem Verhältniß der Bestandtheile, und ihrer Wirkung auf einander abhängt.

3) Dieser Grad der Genauigkeit muß vorzüglich zur Beförderung der Kunst des Färbens und Emaillirens gereichen, weil die Processe, wodurch verschiedene ihrer Ingredienzen hervorgebracht werden, gegenwärtig viel zu unbestimmt sind. So schlägt der Proceß öfters fehl, wodurch gegenwärtig der Niederschlag von Cassius hervorgebracht wird, indem die Stärke der Säuren nicht hinlänglich bekannt ist.

4) Die

4) Die Vortheile dieser Wissenschaft in der Untersuchung der mineralischen Wasser, und in Probirung der Erze, sind in der gelehrten Abhandlung, welche uns der berühmte Herr Bergmann über diese Gegenstände, kürzlich gegeben hat, hinlänglich bewiesen. Und ich kann noch hinzusetzen, daß die Wissenschaft von der Menge der Säure, welche zur Auflösung verschiedener metallischer Substanzen, erfodert wird, uns zugleich ein neues Licht giebt, um dieselben von einander, und die reinern von ihren Zusätzen, zu unterscheiden, und uns auch in einigen Fällen von der Menge und Beschaffenheit des Zusatzes unterrichtet. So erfodern 100 Theile reines Silber weniger Salpetersäure zur Auflösung als 100 Gr. Probesilber: so können wir auch, wenn wir im Salzgeist irgend eine metallische Substanz auflösen, wißen, ob solche das kleinste Theilchen Silber, Quecksilber, oder Arsenik enthalte, weil diese fast unauflösbar darinn sind; oder ob Spießglas, Kobold, Nickel, oder Wismuth in der Mischung vorhanden war, wovon sie ebenfalls nur ein geringes Verhältniß aufzunehmen vermögend ist.

Aber der Endzweck, worauf ich zulezt hauptsächlich mein Augenmerk gerichtet hatte, war die Grade der Verwandschaft oder Anziehung, welche zwischen den mineralischen Säuren statt finden, und die verschiedenen Substanzen, mit welchen solche verbunden werden können, festzusetzen und abzumessen: ein Gegenstand von der äussersten Wichtig-

keit,

keit, weil auf diesem Grunde die Chemie, als Wissenschaft betrachtet, zulezt beruhen muß. Obgleich bereits vieles gethan, und manche allgemeine Bemerkung über diesen Punkt gemacht worden ist; so haben sich doch so mancherley Ausnahmen gefunden, sogar gegen solche Bemerkungen, welche auf den stärksten Gründen zu beruhen schienen, daß man nicht nur sehr von einander abweichende Tabellen über die Verwandschaft gemacht hat, sondern daß auch verschiedene sehr geschickte Chemisten zweifelhaft geworden sind, ob ein gewisses allgemeines Gesetz überhaupt angenommen werden könnte. Aber wie der scharfsinnige Bergmann sehr wohl bemerkt, so wäre es vernunftmässiger, die Umstände dieser Ausnahmen zu untersuchen, welche ohnstreitig von der Vereinigung neuer Kräfte entstehen, und Regeln mit solchen Einschränkungen festzusetzen, welche bey der Wirkung dieser mit einander streitenden Kräfte bemerkt sind. Dieses ist der Plan welchen ich befolgt habe; aber ehe ich zu meiner Erklärung schreite, muß ich diesen Gegenstand auf eine allgemeinere Art darstellen.

Chemische Verwandschaft oder Anziehung ist diejenige Kraft, wodurch die unsichtbaren Theile verschiedener Körper sich so genau vermischen und mit einander verbinden, daß sie durch blosse mechanische Mittel nicht von einander getrennet werden können. In diesem Betracht unterscheidet sie sich von der magnetischen und elektrischen Anziehung. Sie unterscheidet sich auch von der Anziehung des

Zusam-

Zusammenhängens hierin, daß die Leztere zwischen Theilchens von fast allen Arten von Körpern, deren Oberflächen in unmittelbare Berührung mit einander gebracht werden, statt findet; aber die chemische Anziehung wirkt nicht mit dem Grade von Gleichgültigkeit; sondern sie macht, daß ein Körper, der schon mit einem andern verbunden ist, diesen verläßt und sich mit einem dritten vereinigt; daher hat man diese Verbindung eine auswählende Anziehung genannt. So hat die Anziehung des Zusammenhängens öfters zwischen Körpern statt, welche keine chemische Anziehung zu einander haben; so haben Koboldkönig und Wismuth keine chemische Anziehung zu einander, denn sie werden sich im Fluß nicht vereinigen; doch hängen sie so fest an einander, daß sie blos durch den Schlag eines Hammers getrennet werden können.

So kann man von Körpern, die sich nicht chemisch vereinigen wollen, wenn sie sehr zertheilt sind, (z. B. wenn beyde in einem dunstartigen oder luftigen Zustande, oder wenn sie flüßig sind), in dem ersten Falle urtheilen, daß sie keine Verwandschaft, oder in dem zweyten Falle, daß sie höchstens nur eine sehr geringe mit einander haben. Aber von jenen, welche sich vereinigen, wenn nur eine davon in einem flüßigen Zustande ist, kann man sagen, daß sie eine sehr starke Verwandschaft mit einander haben; und dies ist die Ursach, daß die Säuren sich größtentheils mit Laugensalzen, Erden und Metallen verbinden.

Um

Um die Grade der Verwandschaft zu bestimmen, hat Hr. Geoffroy es als eine allgemeine Regel festgesezt, daß wenn zwey Substanzen verbunden sind und eine davon verläßt die andre, um sich mit einer dritten zu verbinden; so muß man sagen, diejenige welche sich so mit dieser dritten Substanz vereinigt, habe eine größere Verwandschaft damit, als mit der Substanz welche sie verlassen hat. Dieses ist ohnstreitig der Fall, wenn nur zwey anziehende Kräfte in Betracht kommen. Wenn also Selenit durch ein kaustisches fixes Alkali zersezt wird; so erheller, daß die Vitriolsäure eine stärkere Verwandschaft mit den Alkali als mit der Erde habe. Aber in einigen Fällen ist eine, dem Anscheine nach, einfache Zersetzung, in der That eine doppelte, und das Resultat der Wirkung mehr als zweyer Kräfte: und dann ist es nicht leicht zu wissen, welche die größeste sey, noch auch folglich den Grad der Anziehung zu bestimmen; z. B. die Vitriolsäure verbindet sich mit einem milden fixen Alkali, und treibt die fixe Luft davon aus; doch folgt nicht, daß die Vitriolsäure durchaus das Alkali stärker anziehe, oder stärker davon angezogen werde als die Luftsäure; denn obgleich hier nur eine einfache Zersetzung erscheint; so findet doch in der That eine Art der doppelten Zersetzung statt, weil die Vitriolsäure ihr Feuer der Luftsäure abgiebt, indeß die Luftsäure das Alkali der Vitriolsäure überläßt; und so möchte wohl eine Zersetzung statt haben, wenn man selbst voraussezte, daß die Verwandschaft beyder Säuren mit dem Alkali gleich sey: um also eine Ge-

wißheit über diese Materie zu erlangen, ist nöthig die Menge und Stärke einer jeden anziehenden Kraft festzusetzen, und solches mit Zahlen zu bemerken.

Hr. Morveau war der erste, welcher die Nothwendigkeit dieser Berechnung einsahe, und er hat uns dem zufolge, eine Tabelle in Zahlen, von der anziehenden Kraft in Rücksicht auf Metalle, mitgetheilt; aber seine Methode kann unmöglich allgemein gemacht werden. Hr. Wenzel hatte ebenfalls ein Augenmerk auf eine solche Berechnung; aber seine Art ist noch unvollständiger. Sie besteht nur hierin: Er sagt (S. 29) um die Größe der Verwandschaft zu entdecken, welche die Salpetersäure mit den verschiedenen Substanzen hat, nomit sie sich zu verbinden fähig ist, überziehe man kleine gleiche Cylinder von jedem Metalle mit geschmolzenen Bernstein, so daß nur die eine Grundfläche frey bleibt. Dann setze man sie einer gleichen Menge desselben Salpetergeists, und in derselben Temperatur aus; und so bemerke man die Zeit der Auflösung eines jeden. Die Verwandschaft der Säure mit jedem dieser Metalle wird sich umgekehrt wie die Zeit verhalten, welche zur Auflösung gleicher Mengen davon nöthig ist. Und da er wohl wuste, daß Salpetergeist von gleichem Grade der Dichtheit, nicht gleichmäßig auf jedes derselben wirken würde, so verlangte er, daß sie in einigen Fällen verdünnet und in andern Fällen nicht verdünnt, und in der nachherigen Berechnung hierauf Rücksicht genommen werde sollte. Aber

Laugen-

Laugensalze und Erden sind hier gänzlich ausgelaßen; und auch auf alle Metalle kann nach dieser Methode kein Schluß gezogen werden. Zinn und Spießglaskönig werden von dieser Säure sehr schnell angegriffen, Bley und Kupfer weit langsamer; doch ist wohl bekannt, daß ihre Verwandschaft mit Bley weit stärker ist, als mit Zinn; und ihre Verwandschaft mit Kupfer viel stärker als mit Spießglaskönig. Silber und Quecksilber werden viel langsamer aufgelöst; und doch ist die Verwandschaft der Salpetersäure mit diesen Metallen bey weitem die größeste, wie wir in der Folge sehen werden.

Auch kann diese Methode bey der Schätzung der Verwandschaften der anderen mineralischen Säuren auf keine Art angewandt werden; denn obgleich die Vitriol- und Kochsalzsäure, verschiedene Metalle, sehr langsam, schwer und sparsam auflösen, welche durch die Salpetersäure häufig und geschwind aufgelöst werden, so haben sie doch beyde wirklich eine stärkere Verwandschaft mit eben diesen Metallen als die Salpetersäure damit hat; welches in Rücksicht des Silbers, Quecksilbers und Bleys offenbar ist, welche durch die Vitriol- und Kochsalzsäure, aus der Salpetersäure niedergeschlagen werden, da doch die beyden ersten in der Kochsalzsäure unauflösbar, und alle drey in der Vitriolsäure schwer aufzulösen sind. Wir finden also nicht, daß Hr. Wenzel die vorgesezten Versuche jemals gemacht habe; wenigstens erwähnt er ihre Resultate nicht.

Die Entdeckung der Menge der eigentlichen Säure in jeder mineralischen sauren Flüßigkeit, und das Verhältniß derjenigen, welches durch eine gegebene Menge einer Substanz bis zu ihrer Sättigung aufgenommen wurde, führte mich unerwartet auf die, meinem Bedünken nach, wahre Methode, die Menge der Anziehung, welche jede Säure zu den verschiedenen Substanzen hat, womit sie sich verbinden kann, zu bestimmen; denn es war unmöglich nicht wahrzunehmen.

1) Daß die Menge der eigentlichen Säuren, welche zur Sättigung eines gegebenen Gewichts einer jeden Substanz nothwendig ist, sich umgekehrt verhält, wie die Verwandschaft einer jeden Substanz zu einer solchen Säure.

2) Daß die Menge einer jeden Substanz, welche erfodert wird eine gegebene Menge einer jeden Säure zu sättigen, sich gerade zu verhält wie die Verwandschaft einer solchen Säure mit einer jeden Substanz.

So erfodern 100 Gr. einer jeden solchen Säure zu ihrer Sättigung eine größere Menge fixes Alkali, als Kalcherde; mehr von dieser Erde als vom flüchtigen Alkali; mehr von diesem Alkali als von Bittersalz-Erde, und mehr von Bittersalz- als von Alaunerde; wie in folgender Tabelle zu sehen ist.

Menge

Menge der Substanzen, welche durch 100 Gr. einer jeden von den mineralischen Säuren aufgenommen wird.

	Veget. fixes Alkali	Miner. fixes Alkali	Kalch-erde	flüchti-ges Alkali	Mag-nesia	Alaun-erde
Vitriolsäure	215	165	110	90	80	75
Salpetersäure	215	165	96	87	75	65
Kochsalzsäure	215	158	89	79	71	55

Da diese Zahlen mit dem übereinstimmen, was uns die gemeine Erfahrung, in Absicht der Verwandschaft dieser Säuren mit ihren verschiedenen Grundlagen lehrt; so können sie als angemessene Ausdrücke von der Größe dieser Verwandschaften angesehen werden; und ich werde mich ihrer in der Folge als solcher bedienen. So verhält sich die Verwandschaft der Vitriolsäure zu fixen vegetabilischen Alkali, das ist, die Stärke mit welcher sie sich vereinigen, oder zu vereinigen streben, zu der Verwandschaft, mit welcher sich dieselbe Säure mit Kalcherde verbindet, wie 215 Gr. zu 110; und zu der, welche die Salpetersäure mit Kalcherde hat, wie 215 Gr. zu 96 u. s. w. Aber ehe ich in der Vergleichung dieser Kräfte weiter fortschreite; ist es nöthig etwas von der Natur der Sättigung zu sagen.

Ein Körper, sagt man, sey mit einem andern gesättigt, wenn er so genau mit diesem andern verbunden ist, daß er einige besondre characteristische Eigenschaften verliert, welche er besizt, wenn er von

dem andern frey ist. So haben die Säuren die Eigenschaft, den Aufguß von der Sonnenwende, oder von Lackmuß roth zu färben. Nach der Angabe des Hrn. Bergmanns wird ein Gran des stärksten Vitriolöls 172, 300 Gr. dieses Aufgusses eine sichtbare Röthe geben; und ein Cubiczoll Wasser, mit fixer Luft gesättigt (die schwächste von allen Säuren, wie allgemein geglaubt wird) von welcher Wasser ohngefähr nur seinen eigenen Umfang aufnimmt, und folglich 253 Gr. ohngefähr nur einen halben Gran aufnehmen, röthet 50 Cubiczoll, das ist ohngefähr 12, 650 Gr. des Aufgusses. Wenn Säuren diese Eigenschaft verlieren; so sagt man, daß sie gesättigt sind: und wenn beyde Körper gesättigt sind, so sagt man, die Masse sey in ein Neutralsalz verwandelt.

Wenn eine Säure mit weniger von irgend einer Substanz vereinigt ist, als zu deren Sättigung erfodert wird; so verhält sich die Verwandschaft mit dem fehlenden Theile ihrer Grundlage, wie das Verhältniß, welches der fehlende Theil, zu dem Ganzen hat, welches die Säure sättigen kann. Wenn also 100 Gr. Vitriolsäure nur mit 55 Theilen Kalcherde verbunden sind; so sollte ihre Verwandschaft mit den fehlenden 55 Theilen, als die Hälfte der ganzen Verwandschaft, gerechnet werden, weil 55 die Hälfte von 110 ist: aber ihre Verwandschaft mit dem zurückbehaltenen Theile ist wie ihre ganze Verwandschaft.

Ich werde nun zeigen wie alle Zersetzungen, wobey diese 3 Säuren und die oben erwähnten Grundlagen allein in Betrachtung kommen, leichtlich erkläret werden können.

Bey allen Zersetzungen müssen wir beobachten, erstlich, die Kräfte welche einer Zersetzung widerstehen, und die Körper in ihrem gegenwärtigen Zustande zu erhalten suchen; zweytens, die Kräfte, welche eine Zersetzung und eine neue Vereinigung zu bewirken vermögen. Die ersten werde ich die ruhenden Verwandschaften, und die zweyte Art die zersetzenden nennen.

Eine Zersetzung wird allezeit statt haben, wenn die Summe der zersetzenden Verwandschaften größer ist, als jene der ruhenden; und im Gegentheil, wird keine Zersetzung geschehen, wenn die Summe der ruhenden Verwandschaften größer, oder jener der zersetzenden gleich ist: alles was wir daher thun müssen, ist, daß wir die Summen einer jeden dieser Kräfte vergleichen. Wenn also eine Auflösung von vitriolisirten Weinstein und Salpeter-Selenit gemischt werden; so wird eine doppelte Zersetzung geschehen, indem ein ächter Selenit und Salpeter das Resultat einer solchen Mischung sind.

Ruhende Verwandschaften.

Vitriolsäure zu fixen vegetabilischen Alkali	215
Salpetersäure zu Kalcherde.	96
Summe der ruhenden Verwandschaften.	311

Zersetzende Verwandschaften.

Vitriolsäure zu Kalcherde	110
Salpetersäure zu vegetabilischen Alkali	215
Summe der zersetzenden Verwandschaften.	325

Hier muß nothwendig eine doppelte Zersetzung erfolgen.

Dieselbe doppelte Zersetzung wird bewirkt werden, wenn anstatt des vitriolisirten Weinsteins, Glaubers Salz gebraucht wird; (1 Margr. 392) denn die Summe der ruhenden Verwandschaften ist 261 und jene der zersetzenden 275. So auch, wenn vitriolischer Salmiak gebraucht wird; denn die Summe der ruhenden ist 186 und die der zersetzenden 195, oder Epsomsalz (1 Margr. 390. Mem. Par. 1778 S. 339) oder Alaun. (1 Margr. 387.) Jedoch sind die Bestimmungen in Absicht des Alauns nicht völlig so genau, als die vorhergehenden, weil, da der Alaun, er sey vitriolisch, salpeterig oder Kochsalzartig, allezeit einen Ueberfluß an Säure behält, der Sättigungspunkt nicht genau gefunden werden kann, wie ich schon angemerkt habe, und bekannt genug ist: jedoch ist das Uebergewicht an Seiten der zersetzenden Verwandschaften, wie es seyn muß. Wenn anstatt einer Auflösung eines Salpeter Selenits, die eines Kochsalz Selenits, mit den Auflösungen der obenerwähnten vitriolischen Mittelsalze gemischt wird; so wird dieselbe Art einer doppelten Zersezzung statt finden, und es wird ein wahrer Selenit

gebil-

gebildet werden (1 Margr: 382) und man wird bey der Berechnung allezeit finden, daß die Summe der zersetzenden Verwandschaften jene der ruhenden beständig übersteigt.

So auch, wenn eine Auflösung von vitriolisirten Weinstein mit einer Auflösung von Salpeter- oder Epsom-Salz gemischt wird; so wird eine doppelte Zersetzung erfolgen, ob sich gleich keine sichtbare Veränderung in der vermischten Flüssigkeit zeigen wird, weil vitriolisches Epsom-Salz sehr auflösbar in Wasser ist; es wird folglich nicht niedergeschlagen wie Selenit, wegen seiner Unauflösbarkeit. (Mem. Par 1778. p. 338.) Im ersten Fall ist die Summe der ruhenden Kräfte 290 und der zersetzenden 295; und im zweyten Fall, die der ruhenden 286 und der zersetzenden 295.

Wenn eine Auflösung von Glaubers Salz mit jener von Salpeter- oder Epsom-Salz vermischt wird, so wird sich ebenfalls eine unsichtbare doppelte Zersetzung ereignen, (Mem. Par. ibid.) Folglich hatte sich Herr Quatremere Dijon-val welcher neulich diese doppelte Zersetzung leugnete (Roz. Maj. 1782 S. 392) gewiß betrogen. Im ersten Fall ist die Summe der ruhenden Verwandschaften 240, und der zersetzenden 245; und im zweyten Fall, die der ruhenden 236, und der zersetzenden 238. Ferner, wenn eine Auflösung von Salpeter mit einer Auflösung Kochsalz Selenit vermischt wird; so wird eine unsichtbare doppelte Zersetzung erfolgen, (Mem. Par. 1778 p. 341;) indem die Summe der ru-

henden Verwandschaften 304, und die der zersetzenden 313 ist.

Wenn eine Auflösung salpetrigten Epsom-Salzes mit der von Kochsalz Selenit vermischt wird, so wird eine doppelte Zersetzung die Folge seyn, (17 Roz. 393) weil die Summe der ruhenden Verwandschaften 164, und die der zersetzenden 167 ist.

Aus diesen allen ziehe ich den Schluß: erstlich, daß, da die Menge einer jeden Verwandschaft, wie hier angegeben ist, vollkommen mit allen bis jezt bekannten Thatsachen, welche ziemlich zahlreich sind, übereinstimmet, jene Angabe ganz genau, oder beynahe so angesehen werden möge. Zweytens, daß diese Zersetzungen vollkommen mit der vorzüglichern Verwandschaft bestehen, welche bisher der Vitriol- und Salpetersäure mit fixen Laugensalzen, vor jener welche diese Säuren zu Erden haben, allgemein zugeschrieben ist, und die angenommenen Gesetze der Verwandschaften nicht im geringsten verletzen, wie die Herrn Marher, Monnet und neuerlich Herr Cornette in den Pariser Beobachtungen von J. 1778 S. 339 beweisen.

Man findet jedoch eine Beobachtung in dem schätzbaren Magazin chemischer Wissenschaften, Herr Crell's Chemischen Journale, *) welche beym ersten

*) 6 Theil. S. 78.

ersten Anblick einer der obigen Bestimmungen entgegen zu seyn scheinet; es wird daselbst gesagt, daß wenn Auflösungen von einem Theil Alaun und zwey Theilen gemeinen Salz zusammen gemischt, bis auf einen gewissen Grad abgedunstet, und zum Crystallisiren hingesezt werden, ein Glaubersches Salz gefunden würde; aber in diesem Fall ist die Summe der ruhenden Verwandschaften 233, und die der zersetzenden nur 223. Ich habe diesen Versuch ohne Erfolg wiederholt, und in der That gestehet der Verfasser selbst daß er nie glückt, als nur bey der strengsten Kälte.

Wenn er überhaupt glückt, so muß die Zersezzung von einem grossen Ueberfluß an Säure in dem Alaun entstehen, welche auf das gemeine Salz wirkte, und solches zersezte; und diese Erklärung wird durch die geringe Menge Glauberschen Salzes, welches, wie man sagt, durch diesen Proceß erhalten wird, bestätigt; denn von 30 ℔ gemeinen Salz und 16 ℔ Alaun wurden nur 15 ℔ Glaubersches Salz erzeugt; da doch, wenn aller Alaun zersezt wäre, nach meiner Berechnung von dem Verhältniß der Säure in verschiednen Salzen, $29\frac{1}{2}$ ℔ und nach Herr Bergmann 22 ℔ Glaubersches Salz gebildet seyn sollten.

Ausser diesen Kräften giebt es noch andre, welche die Mittelsalze besitzen, vermöge derer sie sich mit gewissen Substanzen verbinden, ohne irgend eine, oder doch nur eine sehr geringe Zersetzung zu erleiden; und so dreyfache, und zuweilen vierfache Salze bilden. Dieses verursacht öfters Unrichtigkeiten

keiten, und ist bisher noch nicht hinlänglich untersucht.*) Besonders haben flüchtige Laugensalze diese Kraft; und hieraus entstehet vielleicht der Unterschied zwischen Herr Bergmanns Tabelle und der meinigen, wegen des Verhaltens dieser Laugensalze zu der Bittersalzerde; denn daß jene bey völliger Aezbarkeit die Bittersalzerde aus dem Epsom-Salz nicht völlig niederschlagen, geschiehet deshalb, weil sie sich mit diesem Salze vereinigen und ein dreyfaches Salz bilden.

Nach meiner Tabelle haben alle drey mineralische Säuren gleiche Verwandschaft mit fixen vegetabilischen Laugensalzen, welches ohnstreitig manchen ausserordentlich scheinen wird, weil bekannt ist, daß Vitriolsäure so wohl den Salpeter als das Salz des Sylvius zersezt; aber man muß bemerken, daß vitriolisirter Weinstein ebenfalls durch Salpeter- und Kochsalzsäure zersezt wird, wie Herr Beaume Margraaf und Bergmann, gefunden haben; und Salpeter wird durch die Kochsalzsäure zersezt, wie Herr Cornette in den Pariser Denkschriften von 1778 weitläuftig gezeigt hat, und nicht nur diese Salze, sondern auch Glaubersches Salz und vitriolischer Salmiak, werden durch die Salpetersäure zersezt; und auch diese Salze, zusamt dem cubischen Salpeter und salpetrigten Salmiak, werden durch die

*) In meiner nächsten Schrift werde ich einige Ausnahmen untersuchen, welche aus dieser Quelle entspringen.

die Kochsalzsäure zersezt, wie Herr Bergmann und Cornette bemerkt haben. Alles dieses zeigt, daß diese Zersetzungen die Wirkung einer doppelten Verwandschaft, oder wenigstens zusammengesezter Kräfte sind. Ich vermutete immer, daß sie von den verschiedenen Fähigkeiten dieser Säuren elementarisches Feuer aufzunehmen, entstånden; allein da mir der Gegenstand wichtig schien, so machte ich zu mehrer Gewißheit eine Reihe von Versuchen, welche von den bisher gemachten in verschiedener Rücksicht unterschieden sind; besonders darin, daß keine Hitze angebracht wurde, und die Zersetzung nicht durch die Crystallisation, sondern durch andre sichre Kennzeichen entdeckt wurde.

Erstlich verschafte ich mir gleiche Gewichte von jeder der mineralischen Såuren, wovon jede dieselbe Menge eigentliche Såure enthielt; und da ich eine jede plötzlich auf eine Unze desselben Weinsteinöls goß; so hatte ich folgende Resultate, da die Temperatur von allen, vor der Mischung 68° nach Fahrenheit war. 100 Gr. Vitriolsäure, welche 26; 6 Gr. åchte Såure enthielten, auf 480 Weinsteinöl gegossen, hoben das Thermometer auf 138°

100 Gr. Salpetergeist, welche ebenfalls 26, 6 Gr. åchte Såure enthielten, auf dieselbe Art auf 480 Gr. desselben Weinsteinöls geschüttet, bewirkten eine Hitze von 120°.

100 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 220 war, und welche 26, 6 Gr. åchte Såure enthiel-

enthielten, auf die obige Menge desselben Weinsteinöls geschüttet, hoben das Thermometer von 69 auf 129°.

Hieraus folgt, daß die Vitriolsäure mehr specifisches Feuer enthält, oder wenigstens mehr von sich giebt, indem sie sich mit fixen Laugensalzen verbindet, als weder die Salpeter- noch Kochsalzsäure thut. Deshalb wenn die Vitriolsäure entweder mit Salpeter oder dem Sylvius-Salze in Berührung kommt; so gehet ihr Feuer in diese Säuren über, welche dadurch auf einen hohen Grad verdünnet, und so von ihrer alkalischen Grundlage ausgetrieben werden, deren sich dann die Vitriolsäure bemächtigt. Diese Erklärung ist durch folgende Versuche bestätigt.

In 400 Gr. Vitriolgeist, dessen specifische Schwere 1, 362 war, that ich 60 Gr. Salpeter. Das Thermometer fiel von 68 auf 60 und während dieser Zeit war die Salpetersäure nicht ausgetrieben, denn ich warf einige Kupferfeilspäne hinein, und auf diese wurde nicht im mindesten gewirkt; aber fünf Minuten nachher erhizten sie sich sichtbarlich, welches beweiset, daß die Salpetersäure anfieng ausgetrieben zu werden.

Ferner, zu 400 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 870 war, schüttete ich 60 Gr. Salpeter. Das Thermometer stieg so fort von 68 auf 105°, und die Salpetersäure wurde in der Gestalt eines sichtbaren Rauchs ausgetrieben. Diese

Versuche

Versuche beweisen, 1) daß Mittelsalze, durch blosse Auflösung in einer Säure, welche von der, welche sie selbst besitzen verschieden ist, nicht zersezt werden. 2) daß die Salpetersäure, indem sie in Dunst verwandelt worden, eine große Menge Feuer eingeschluckt hatte. Aber da das vitriolische in diesen beyden Versuchen in weit grösserer Menge vorhanden war, als zur Sättigung der alkalischen Grundlage des Salpeters nöthig war, so schüttete ich 60 Gr. Salpeter in 64 des obigen Vitriolgeists, welche dieselbe Menge ächte Vitriolsäure enthielten, wie die 60 Gr. Salpeter von der Salpetersäure, und that 40 Gr. Wasser hinzu, wie auch einige wenige Gran Kupferfeilspäne. In weniger denn 2 Stunden wurde auf das Kupfer gewirkt, und folglich war die Salpetersäure ausgetrieben.

Ferner, zu ohngefähr 400 Gr. Vitriolöl, dessen specifische Schwere 1, 870 war, schüttete ich 100 Gr. Kochsalz; es erhizte sich augenblicklich, und trieb die Kochsalzsäure in der Gestalt eines weißen Dampfs aus. Ein in die Flüßigkeit gehaltenes Thermometer stieg nur 4°; aber wenn es in den Schaum gehalten wurde, stieg es auf 10°, und fiel wieder wenn es in die Flüßigkeit wiederum eingelassen wurde: woraus folgt, daß die Vitriolsäure ihr Feuer der Kochsalzsäure abgab, und daß diese leztere mehr erhielt als sie, auch in Dunstgestalt aufnehmen konnte, und theilte also der berührenden Flüßigkeit Hitze mit.

Aus

Aus diesen Versuchen erhellet, daß die Salpeter- und Kochsalzsäuren Feuer von der Vitriolsäure erhalten, und in einen luftförmigen Zustand versezt, oder wenigstens so sehr verdünnet werden, daß sie von ihrem alkalischen Grundtheile ausgetrieben werden, ohngeachtet ihre Verwandschaft mit diesem Theile eben so stark seyn mag, als die mit der Vitriolsäure.

Ich fuhr hiernächst fort zu untersuchen, wie vitriolisirter Weinstein und Glaubers Salz durch Salpetersäure zersezt werden. In 400 Gr. Salpetergeist, dessen specifische Schwere 1, 355 war, und welche ohngefähr 105 Gr. ächte Säure enthielten, schüttete ich 60 pulverisirten vitriolisirten Weinstein. Das Thermometer, welches auf 68° stand, wurde nicht im geringsten bewegt, ob es gleich in dieser Mischung stand; und es war fast kein Zeichen einer Auflösung vorhanden. Um zu sehen ob die Vitriolsäure losgemacht sey, schüttete ich einige Gran gestoßenen Spießglaskönig in die Flüßigkeit: in 24 Stunden war die Vitriolsäure losgemacht; denn der König war angegriffen, und die Flüßigkeit wurde grünlich. Dieses Halbmetall, welches in einer Mischung von Vitriol- und Salpetersäure auflösbar ist, ist es in keiner von beyden allein; jedoch blieb noch ein großer Theil des vitriolisirten Weinsteins unaufgelöst. Hernach schüttete ich dieselbe Menge vitriolisirten Weinstein in 400 Gr. Salpetergeist, dessen specifische Schwere 1, 478 war; das Thermometer stieg von 67 auf 79°, der vitriolisirte

Weinstein wurde geschwind aufgelöst, und der Spießglaskönig zeigte, daß die Vitriolsäure losgemacht war.

Hieraus folgt, daß in dem lezten Versuche, da die Salpetersäure mit der alkalischen Grundlage dieselbe Verwandschaft hat, als die Vitriolsäure, aber während der Auflösung mehr Feuer von sich gab, als nöthig war, um die Auflösung zu bewirken, die Vitriolsäure, indem sie dieses Feuer erhielt, losgerissen wurde; denn da sie sich nicht mit Laugensalzen verbinden kann, ohne Feuer von sich zu geben; so muß sie, wenn sie dieses Feuer zurück erhält, dieselben verlassen. Die Ursach warum die Salpetersäure, welche eigentlich weniger Feuer enthält, als die Vitriolsäure, so viel abgiebt, ist, weil in diesen beyden Versuchen ihre Menge viel größer ist, als die der Vitriolsäure, indem sie in dem ersten wie 105 zu 17, und in dem zweyten wie 158 zu 17 ist.

Aus dieser Ursach that ich zu 60 Gr. Salpetergeist, dessen specifische Schwere 1, 355 war, 1000 Gr. Wasser, und in diese verdünnte Säure schüttete ich 60 Gr. vitriolisirten Weinstein, welche genau dieselbe Menge Säure enthielten als die 60 Gr. des Salpetergeists. Nach acht Tagen war der vitriolisirte Weinstein fast gänzlich aufgelöst; doch konnte ich kein Zeichen seiner Zersetzung wahrnehmen, und nach der Abdunstung wurde kein Salpeter gefunden. Hieraus schließe ich, daß die Salpetersäure den vitriolisirten Weinstein, ohne die Beyhülfe der Hitze nie zersetzen kann; und nur dann, wenn sie beträcht-

lich viel mehr Feuer enthält, und durch die Auflösung dahin gebracht wird, dieses Feuer von sich zu geben. Die Zersetzung des Glaubers Salzes und des vitriolischen Salmiaks, (wovon keine, wie Hr. Bergmann bemerkt hat, je gänzlich zeschiehet) kann auf dieselbe Art erklärt werden; denn die auch noch so sehr verdünnte Vitriolsäure zersezt sowohl Salpeter als salpetrigten Salmiak gänzlich. Vitriolisirter Weinstein wird auch durch die Kochsalzsäure zersezt, wiewohl sehr langsam; aus denselben Gründen, und unter denselben Umständen, wie er durch die Salpetersäure zersezt wird, welches auch aus folgendem Versuche erhellet. In 400 Gr. Salzgeist, dessen specifische Schwere 1, 220 war, schüttete ich 60 Gr. vitriolisirten Weinstein. Das Thermometer wurde nicht im geringsten bewegt, und das Salz sehr langsam aufgelöst. Um zu sehen, ob die Vitriolsäure losgerissen wäre, that ich etwas pulverisirten Wismuth hinzu; in 12 Stunden war der Wismuth zum Theil aufgelöst, und konnte durch Hinzugießung des Wassers nicht niedergeschlagen werden; ein Beweis, daß er durch die vermischte Säure in Auflösung gehalten wurde, welche allein die Eigenschaft hat, dessen Niederschlagung durch Hinzugiessen des Wassers zu verhindern, wie Hr. Wenzel entdeckt hat. Hier war die Menge der Kochsalzsäure viel größer als die der Vitriolsäure; und folglich enthielt sie mehr Feuer; aber dieser Umstand ist allein nicht hinreichend; sie muß ausserdem dahin gebracht werden, ihr Feuer durch die Auflösung von sich zu geben. Dieses erhellet aus den

Versu-

Versuchen des Hrn. Cornette; denn wenn er eine halbe Unze vitriolisirten Weinstein, welcher vorher im Wasser aufgelöst war, mit zwey Unzen Salzgeist vermischte; so wurde der vitriolisirte Weinstein nicht zersezt: (Pariser Abhandl. J. 1778. S. 49.) denn da er bereits aufgelöst war, so wurde durch dessen Vermischung mit dem Salzgeist, weder Hitze noch Kälte erzeugt, und folglich gab der leztere kein Feuer von sich. Hr. Cornette bemerkte auch, daß Glaubers Salz durch die Salzsäure leichter zersezt wurde als der vitriolisirte Weinstein; dieses habe ich ebenfalls erfahren, und die Ursach ist, erstlich, weil Glaubers Salz auflösbarer in Salzgeist ist als vitriolisirter Weinstein: und zweytens, weil dessen alkalische Grundlage eine größere Menge von der ächten Salzsäure annimmt, als von der Vitriolsäure, da der vitriolisirte Weinstein eine gleiche Menge von beyden Säuren annimmt; folglich giebt die Salzsäure mehr Feuer von sich, wenn sie sich mit der Grundlage des Glauberschen Salzes, als wenn sie sich mit der des vitriolisirten Weinsteins verbindet.

Vitriolischer Salmiak wird ebenfalls aus derselben Ursach von der Kochsalzsäure zersezt; aber in allen diesen Fällen muß die Menge der Kochsalzsäure die der Vitriolsäure weit übertreffen, oder es wird keine Zersetzung statt finden. Die Zersetzung des salpetrigen Mittelsalzes durch die Kochsalzsäure beruhet auf denselben Grundsätzen. Hr. Cornette fand, daß cubischer Salpeter leichter zersezt wurde als prismatischer; und dem zufolge würden wäh-

rend der Auflösung des prismatischen Salpeters nur 3° Kälte hervorgebracht; aber während der Auflösung des cubischen fiel das Thermometer 6°; ein Beweis, daß der Salzgeist in dem leztern Fall mehr Feuer von sich gab als in dem erstern: und die Menge desselben muß allezeit größer seyn als die in der mineralischen Laugensalze enthaltenen Salpetersäure, weil dieses zu seiner Sättigung mehr von der Kochsalz- als von der Salpetersäure erfodert, wie wir bereits gesehen haben.

Jedoch zersezt die Salpetersäure auf ihrer Seite das Salz des Sylvius und das Kochsalz, wie Hr. Margraaf gezeigt hat; aber sie muß allezeit in grösserer Menge vorhanden seyn, als die Kochsalzsäure, damit sie eine hinlängliche Menge Feuer zu dieser Wirkung enthalte. Zu 400 Gr. farbelosen Salpetergeist, dessen specifische Schwere 1, 478 war, that ich 60 Gr. gemein Salz; es erhizte sich geschwind und wurde roth; doch stieg das Thermometer nur 2°; ein Zeichen, daß die Kochsalzsäure den größeren Theil des Feuers, welches die Salpetersäure von sich gegeben hatte, verzehret hatte, und so ausgetrieben war. Zudem beschleunigte, in diesem Fall, die höhere Verwandschaft der Salpetersäure mit dem mineralischen Alkali die Zersetzung; und folglich geschiehet die Zersetzung ohne Auflösung, da doch die Kochsalzsäure den cubischen Salpeter nicht eher zersezt, bis sie solchen aufgelöst hat, welches bemerkenswerth ist. Diese wechselsweise Austreibung der Salpeter- und Kolchsalzsäure durch einander ist die

wahre Ursach, warum man sowohl durch Hinzuthuung des Salpeters oder salpetrigen Salmiaks zu Salzgeist, als durch Hinzuthuung des gemeinen oder ammoniakalischen Salzes zu Salpetergeist, Königswasser erhält; wie es Hr. Cornette sehr wohl angemerkt hat.

Selenit wird so wenig durch die Salpeter- als Kochsalzsäure zersezt, wie die Hrn. Chaptal und Cornette bemerkt haben; die Ursach erhellet aus den obigen Grundsätzen; er wird von keiner von beyden, ohne Beyhülfe von Hitze aufgelöst, und dann wird die Auflösung durch eine fremde Hitze bewirkt, und nicht durch die, welche diese Säuren von sich geben, wenn sie ohne Beyhülfe von Hitze wirken.

Endlich, wenn ein vitriolisches Mittelsalz, das man entweder durch die Salpeter- oder Kochsalzsäure zersezt, bis auf einen gewissen Grad abgedunstet wird, so treibt die Vitriolsäure gegenseitig diese beyden Säuren aus; denn nachdem der freye Theil der vorigen Säuren durch die Hitze der Abdunstung ausgetrieben ist; so fangen diese Mittelsalze an zu crystallisiren und geben folglich Hitze von sich; da aber die Vitriolsäure in größern Verhältniß ist; so reagirt sie auf diese Salze, giebt ihr specifisches Feuer ihrem sauren Grundwesen wieder, und verbindet sich wieder mit ihrer alkalischen Grundlage, wie bereits erkläret ist.

Hieraus folgt, daß, obgleich Alaun wirklich durch die Salpeter- und Kochsalzsäure zersezt wird,

dennoch bey starker Abdunstung dieser Auflösung, die Vitriolsäure, (wovon der Alaun einen größern Theil enthält als irgend ein andres erdigtes Mittelsalz), auf der Salpeter= und Kochsalz= Alaun reagirt, und ihre Säuren austreibt, wie Hr. Chaptal gezeigt hat.

In Erklärung dieser Erscheinungen bin ich durchgängig den wohlbekannten Lehre des Dr. Black gefolgt; nämlich, daß feste Körper, während der Auflösung, Hitze in sich nehmen. Sowohl die Hitze als Kälte, welche in verschiedenen Auflösungen hevorgebracht werden, scheinen mir auf demselben Grundsatze zu beruhen. Wenn das Auflösungsmittel nur so viel oder selbst weniger seines Feuers von sich giebt, als das Aufzulösende aufnehmen kann, so wird Kälte hervorgebracht; aber wenn es mehr von seinem specifischen Feuer von sich giebt, als das Aufzulösende in sich nehmen kann; so wird dieser Ueberfluß merklich, und wirkt auf das Thermometer, im Verhältniß der Menge von Hitze, welche hervorgebracht wird.

Von der Verwandschaft der mineralischen Säuren zu metallischen Substanzen.

Nachdem ich also in jedem Fall die Uebereinstimmung zwischen der Menge von irgend einer alkalischen oder erdigten Grundlage, welche bis zur Sättigung von einem gegebenen Gewicht irgend einer der drey mineralischen Säuren aufgenommen wird,

und

und die Größe der Verwandschaft, welche eine jede dieser Säuren mit einer solchen Grundlage hat, festgesezt hatte; so richtete ich natürlicherweise mein Augenmerk auf metallische Substanzen, um zu versuchen, ob diese Uebereinstimmung auch in Rücksicht auf diese erforscht werden könne; aber die Schwierigkeiten, welche sich bey dieser Untersuchung ereigneten, waren so groß, daß man nicht denselben Grad von Gewißheit erwarten muß, als in der vorhergehenden.

Metallische Substanzen werden, wenn sie von allen fremden Mischungen gehörig befreyt sind, entweder in einem reguliniſchen Zustande, oder als Kalch erhalten. Diese Kalche, wenn sie durch Feuer gebildet werden, sind beständig mit mehr oder weniger von der Luftsäure verbunden, welche sehr schwer davon getrennt, und sehr bald wieder eingesogen wird. Werden sie durch Auflösung gebildet, so halten sie eben so gewöhnlich einen Theil ihres Auflösungs- oder Niederschlagsmittels zurück; so daß das genaue Gewicht des wahren metallischen Theils schwerlich festgesezt werden kann. Aber wenn dieses auch leicht zu bewirken wäre; so würden sie doch größesten Theils zu meinem Vorhaben ungeschikt seyn, weil die meisten davon, wenn sie sehr dephlogistisirt sind, in einigen oder auch wohl allen Säuren unauflösbar sind: daher wähle ich zum Gegenstande meiner Versuche Metalle in ihrem metallischen Zustande. Diese bestehen aus specifisch verschiedenen Erden und Phlogiston; und hievon müssen sie einen Theil verlieren,

 ehe

ehe sie in Säuren aufgelöst werden können. Aber außer dem Phlogiston, welches in einer luftigen Gestalt entfliehet, wird noch weit mehr davon, (ob es gleich von der metallischen Erde geschieden ist) durch die Verbindung der Säure und des Kalchs, in der Auflösung zurückgehalten. Dieser, durch die verschiedenen Säuren so verschiedentlich dephlogistisirte Kalch ist es, dessen Verhältniß ich festzusetzen bemühet war.

Die gröste Schwierigkeit, welche sich bey dieser Untersuchung fand, war, die genaue Menge der zur Sättigung der metallischen Substanzen nöthigen Säuren zu finden; denn alle metallische Auflösungen röthen eine Auflösung von Lackmus; und enthalten folglich einen Ueberfluß an Säure. Die Ursach hievon ist, weil die Salze, welche durch ein gehöriges Verhältniß metallischer Kalche und Säure gebildet werden in Flüßigkeiten, welche keine überschüßige Menge von Säure enthalten, beynahe unauflösbar sind; und in einigen Fällen muß diese Menge, und sogar deren Verhältniß zu dem wäßerigen Theil der Flüßigkeit, sehr beträchtlich seyn, wie in den Auflösungen von Wismuth. Ich bemühete mich daher vergebens, diese Auflösungen, durch kaustische Laugensalze und Kalchwasser, dieses Ueberflusses zu berauben; denn wenn ihnen nur ein Theil der Säure entzogen wurde, so wurden verschiedene Metalle schon niedergeschlagen; und alle würden es, wenn sie dessen gänzlich beraubt wären. Dieserhalb war ich genöthigt, mich verschiedener Methoden zu be-

dienen, wovon ich hier ein Beyspiel anführen will. Ich machte mit der Auflösung des Silbers in der Salpetersäure, weil man sie sehr gesättigt haben kann, den Anfang. 657 Gr. dieser Auflösung enthielten, nach meiner Berechnung, und wenn ich für die Menge der Säure, welche als Salpeterluft weggeführt wurde, etwas zurechnete, 31, 38 Gr. ächte Säure, und 100 Gr. Silber. Bey dieser Auflösung fand ich, daß 9 Gr., eben so viel von einer verdünneten Auflösung von Lackmus sichtbarlich eben so stark rötheten, als eine Menge Salpetergeist, welche $\frac{8}{10}$ von einem Gran ächte Säure enthielt; und darum urtheilte ich, daß diese 9 Gr. einen Ueberfluß an Säure enthielten, welcher $\frac{8}{10}$ eines Grans betrug: und wenn in 9 Gr. ein solches Uebermaaß vorhanden ist; so muß die ganze Auflösung ein Uebermaaß, von $5\frac{6}{10}$ Gran enthalten: diese von 31, 38 abgezogen, so finden wir, daß die Menge der Säure, welche durch 100 Gr. Silber gesättigt wird 25, 78 Gr. betrage. Auf diese Art verfuhr ich mit den mehresten andern metallischen Auflösungen. Die vitriolischen Auflösungen von Zinn, Wismuth, Spießglaskönig, Nickel und Arsenikkönig, welche ein Uebermaaß von Säure enthalten, sättigte ich zum Theil mit kaustischen flüchtigen Alkali, ehe ich sie mit dem Aufguß von Lackmus probirte; und ich bediente mich desselben Mittels bey der salpetrigten Auflösung des Eisens, Bleys, Zinns und Spießglaskönigs, und bey allen Kochsalzauflösungen. Das Verhältniß der Vitriol- und Kochsalzsäure, welches durch Bley, Silber und Quecksilber aufgenommen wird, bestimmte

ich durch Berechnung der Menge ächter Säure, welche erfordert wird, diese Metalle aus ihrer Auflösung in der Salpetersäure niederzuschlagen: und von allen Bestimmungen schien mir diese die genaueste zu seyn. Da aber alle Vitriole dieser Metalle, obgleich in einem geringen Grade, in der Salpetersäure auflösbar sind; so war ich genöthigt, das Resultat nach andern Betrachtungen zu berichtigen: und dieselbe Nothwendigkeit ereignete sich bey den kochsalzigen Bley und Quecksilber.

Das Resultat dieser Versuche war, daß 100 Gr. von jeder dieser Säuren, bis zum Sättigungspunkt, von jeder metallischen Substanz, (welche bis zu einem solchen Grade, als zu ihrer Auflösung in jeder Säure nöthig, dephlogistisirt ist,) die in folgender Tabelle ausgedrückten Mengen aufnehmen, welche ihren Grad der Verwandschaft mit jedem Metalle anzeigen.

Tabelle der Verwandschaft der drey mineralischen Säuren mit metallischen Substanzen.

100 Gr.	Eisen	Kupfer	Zinn	Bley	Silber	Quecksilber	Zink	Wismuth	Nickel	Kobold	Spießglaskönig	Arsenikkönig
Vitriolsäure	270	260	138	412	390	432	318	350 310	330	360	200	260
Salpetersäure	255	255	120	365	375	416	304	290	300	350	194	220
Kochsalzsäure	365	265	130	400	420	438	312	350 320	375 310	370	98	290

Doch kann ich nicht sagen, daß diese Zahlen genau so sind, als ich nach meinen Beobachtungen über die Farbe der Auflösung von Lackmus setzen könnte; denn diese Anzeigen sind so unsicher, daß ich mich nicht durchaus darauf verließ: sondern ich richtete die Zahlen so ein, wie ich glaubte, daß es andre Erscheinungen erfoderten. Jedoch waren die Abweichungen nicht so beträchtlich, um Zweifel zu erregen, daß nicht fast alle metallische Erden eine stärkere Verwandschaft mit den drey Säuren hätten, als fixe Laugensalze. Nichts desto weniger sind die gemeinen Tabellen, welche metallische Substanzen allen andern nachsetzen, in der That richtig; sie erfodern nur eine andre Benennung, indem sie in der That eher Tabellen von Niederschlagungen als von Verwandschaften sind; in so fern sie die Ordnung ausdrücken, in welcher die metallischen Substanzen andre aus ihren verschiedenen Säuren niederschlagen. Aber diese Niederschlagungen sind gewöhnlich das Resultat einer doppelten Verwandschaft, oder Zersetzung, da das niederschlagende Metall dem niedergeschlagenen sein Phlogiston überläßt, indeß das Niedergeschlagene dem niederschlagenden seine Säure giebt. Auch ist dieses der Scharfsinnigkeit des Hrn. Bergmanns nicht entgangen (2. N. Act. Upsal. 205,) der dies ebenfalls durch Versuche bestätigt hat, welche ich wiederholet und richtig befunden habe. Obgleich Kupfer in seiner metallischen Gestalt, Silber und Quecksilber leichtlich aus der Salpetersäure niederschlägt; so wird doch der Kalch vom Kupfer keines von beyden

den niederschlagen. Da die höhere Verwandschaft der Säuren mit metallischen Erden, vor der mit Laugensalzen und unmetallischen Erden, einen fernern Beweis erfodert; so werde ich es hier durch einige Beyspiele selbst von denjenigen Metallen beweisen, von welchen man gemeiniglich glaubt, daß sie die geringste Verwandschaft mit Säuren haben. Und erstlich, daß die Salpetersäure eine stärkere Verwandschaft mit Silber als mit fixen Laugensalzen habe, erhellet aus einem besondern Versuche des Hrn. Monnet (Dissolution des Metaux p. 159) Wenn eine Auflösung von Silber in Salpetersäure, in eine vermischte Auflösung von fixen Alkali und gemeinen Salz gegossen wird; so wird das Silber durch die Säure des gemeinen Salzes, und nicht durch das freye fixe Alkali, welches in der Flüßigkeit enthalten ist, niedergeschlagen werden: denn man findet ein Hornsilber. Wenn nun die Salpetersäure eine größere Verwandschaft mit dem freyen Alkali, als mit dem Silber hätte; so ist klar, daß die Zersetzung durch das freye Alkali bewirkt seyn würde; und dann würde das Silber rein, und nicht Hornsilber niedergeschlagen seyn: aber weil das lezte statt findet; so ist klar, daß dessen Niederschlagung nicht durch eine einfache, sondern durch eine doppelte Verwandschaft bewirkt ist. Hieraus folgt also, daß die Kochsalzsäure eine größere Verwandschaft mit dem Silber, als die Salpetersäure mit fixen Laugensalzen hat. Ich wiederholte diesen Versuch mit einer Auflösung von Bley und Quecksilber, und das Resultat war von gleicher Art,

indem Hornbley und Quecksilbersalz erzeugt wurde.

Wegen des Quecksilbers sind die Versuche des Hrn. Bayen bekannt genug: er hat gezeigt, daß Bleyvitriol und äzender Sublimat sogar durch kaustische fixe Laugensalze, nicht mehr als der Hälfte ihrer Säure beraubt werden können (3 Roz. 93).

Ferner, was das Bley betrift; so wird, wenn vollkommen trockenes Kochsalz auf Bley, welches bis zur Weisse erhizt ist, geworfen wird, das Kochsalz zersezt und Hornbley gebildet werden (1 Margraaf 35 und 38). Auch kann dieses der Flüchtigmachung der Säure durch Hitze nicht zugeschrieben werden; denn das Alkali ist so fix, als das Bley; und es muß also durch die größere Verwandschaft des Bleykalchs verursacht werden, mit welchem wenn er dephlogistisirt ist, die Säure sich verbinden kann. Hr. Scheele lehret uns, daß wenn eine Auflösung von Kochsalz mit Glätte digerirt wird, das gemeine Salz zersezt und ein kaustisches Alkali erzeugt werde (Scheele vom Feuer S. 175.) Er zersezt auch das Kochsalz, indem er dessen Auflösung blos, durch einen, mit zerstoßener Glätte gefülleten Trichter langsam durchlaufen läßt *). Hr. Turner zersezt täglich das gemeine Salz durch Hülfe der Glätte. Hr. Scheele zersezt auch Kochsalzselenit durch die Glätte, und durch bloße Vermischung ohne Beyhülfe der

Hitze

*) Scheffer Chymische Vorlesungen §. 59.

Hitze; und die Kalcherde wird in einem kaustischen Zustande abgeschieden; welches beweiset, daß dieses Salz, durch die bloße höhere Verwandschaft des metallischen Kalchs mit der Kochsalzsäure, zersezt wird. (Scheele vom Feuer S. 174).

Daß Säuren weniger Verwandschaft mit flüchtigen Laugensalzen, als mit verschiedenen metallischen Substanzen haben, zeigt sich in verschiedenen Fällen. Hornsilber ist wie bekannt, in flüchtigen Laugensalzen auflösbar. Wenn nun diese Auflösung mit viermal ihres Gewichts Quecksilber geschüttelt wird; so wird sich die Kochsalzsäure mit dem Quecksilber, und nicht mit dem flüchtigen Alkali verbinden; denn es wird ein süßes Quecksilber und nicht ein Salmiak gebildet werden, wie Hr. Margraaf gezeigt hat (1 Margr. 286). Wenn zwey Theile Salmiak und ein Theil Eisenfeilspäne mit einander geschüttelt werden, so wird man gleich den Geruch des flüchtigen Laugensalzes wahrnehmen *); oder wenn anstatt des Eisens Mennige oder schweißtreibendes Spießglas, oder Zink gebraucht wird; so wird dieser Geruch, sobald solche vermischt sind, wahrgenommen, (9 Mem. Scav. Etrang. p. 575. *Monnet*. Diss. Met. 209.) Aber man wird natürlicher Weise fragen, wie es denn zugeht, daß alle metallische Auflösungen durch Laugensalze und Erden niedergeschlagen werden? die Antwort ist leicht;

*) *Monnet*. Dissol. met. 71.

leicht; alle metallische Salze werden durch einen Ueberfluß von Säure in Auflösung gehalten. Wenn Laugensalze und Erden nur diesen Ueberfluß von Säure in sich nehmen; so müste schon eine Niederschlagung Statt finden; aber sie thun noch mehr: denn sie nehmen sogar den größern Theil des zur Sättigung der metallischen Erden nöthigen Verhältnisses von Säure auf, und hiezu werden sie mittelst einer doppelten Verwandschaft fähig gemacht; denn während der Auflösung der Metalle, entfliehet nur ein verhältnißmäßig geringer Theil des Phlogistons aus der Auflösung; das Uebrige wird durch das Zusammensetzen der Säure und des Kalchs zurückgehalten. Wenn also ein Alkali oder Erde zu einer solchen Auflösung hinzugethan wird; so verläst das Phlogiston die Säure, und verbindet sich wieder mit dem Kalch, indeß der größere Theil der Säure sich mit dem Niederschlag vereinigt. Ohngeachtet dieser großen Verwandschaft der metallischen Erde mit Säuren, werden Salze, deren Grundlage ein fixes Alkali oder Erde ist, in wenigen Fällen durch Metalle, oder deren Kalche zersezt, weil diese Säuren unfähig sind, so lange sie mit dieser Grundlage verbunden, und dadurch eines großen Theils ihres specifischen Feuers beraubt sind, das mit den metallischen Erden verbundene Phlogiston, flüchtig zu machen; welches nothwendig ausgetrieben seyn muß, ehe eine Säure sich damit verbinden kann. Und was die metallischen Kalche betrift; so sind solche gewöhnlich mit fixer Luft verbunden, welche auch zum Theil ausgetrieben werden muß.

Aber

Aber ammoniacalische Salze, welche vielmehr Feuer enthalten, (denn sie verschlucken viel Feuer während ihrer Bildung) wirken aus dieser Ursache weit stärker auf Metalle. Wenn man also annimmt, daß die Verwandschaft der mineralischen Säuren mit metallischen Substanzen eben so sey, wie oben, so sind alle doppelte Zersetzungen, welche die mit alkalischen, erdigten oder metallischen Grundlagen verbundenen Säuren bewirken, leicht zu erklären, ja, ich unterstehe mich zu sagen, sie können auf keine andre Art erkläret werden. Wenn also eine Auflösung von vitriolisirten Weinstein, und von Silber in der Salpetersäure in gehörigen Verhältnissen gemischt werden; so wird Salpeter- und Silbervitriol gebildet, und dieser leztere größesten Theils niedergeschlagen werden.

Ruhende Verwandschaften.

Salpetersäure mit Silber	375
Vitriolsäure mit vegetabilischen Alkali	215
Summe der ruhenden Verwandschaften.	590

Zersetzende Verwandschaften.

Salpetersäure mit vegetabilischen Alkali	215
Vitriolsäure mit Silber	390
Summe der zersetzenden Verwandschaften	605

Eben so ergehts, wenn anstatt einer Auflösung von vitriolisirten Weinstein, Glaubers Salz, oder

vitriolisirter Salmiak, oder Selenit, Epsom=Salz, oder Alaun gebraucht wird; denn in allen diesen Fällen ist das Uebergewicht beständig an Seiten der zersetzenden Kräfte; doch bewirken die Auflösungen von Selenit und Alaun nur eine geringe Niederschlagung.

Ich fand auch, daß die Auflösung von Silber, durch die vitriolischen Auflösungen von Eisen, Kupfer, Zinn, und wahrscheinlich durch manche andre vitriolische Auflösungen, wenn aus keiner andern Ursache, wenigstens aus dieser niedergeschlagen wurde, weil sie allezeit einen Ueberfluß an Säure enthalten; wenn indessen eine gesättigte Auflösung von Silber, mit einer sehr gesättigten Auflösung von Bley oder Quecksilber vermischt wird; so wird das Silber nicht niedergeschlagen, wie ich bemerkt habe; und in beyden Fällen ist das Uebergewicht an Seiten der ruhenden Verwandschaften.

Auch die salpetrigte Auflösung des Silbers wird zersezt, und das Silber durch alle kochsalzige Mittelsalze niedergeschlagen; die Grundlage mag entweder alkalisch, oder erdigt, oder metallisch seyn, (wie ich bemerkt habe;) und diese Zersetzungen werden beständig durch das Uebergewicht der Verwandschaften, wie sie oben dargestellet sind, angezeigt.

Auf dieselbe Art wird Silber aus der Vitriolsäure durch kochsalzige Mittelsalze, niedergeschlagen, es mag ihre Grundlage alkalisch, erdigt, oder metallisch seyn, wie ich durch Versuche gefunden habe,

und wie das Gleichgewicht der Verwandschaften erfodert.

Die salpetrigte Auflösung von Bley wird auch zersezt, und das Bley (es sey denn, daß die Auflösung sehr dünn ist) in der Gestalt des Bleyvitriols, durch alle vitriolische Mittelsalze, wie auch durch alle kochsalzige Mittelsalze größtentheils niedergeschlagen; ausgenommen kochsalziges Silbersalz, welches solches bloß vermittelst seines Ueberflusses an Säure niederschlägt.

Die Kochsalzauflösung von Bley wird durch alle vitriolische Mittelsalze zersezt, ausgenommen Selenit und Nikkelvitriol, welcher es bloß Kraft eines Ueberflusses an Säure niederschlagen kann.

Die salpetrigte Auflösung des Quecksilbers wird auch zersezt, und das Quecksilber meistens als Quecksilbervitriol, durch alle vitriolische Mittelsalze niedergeschlagen, ausgenommen nicht durch Bleyvitriol, welcher es bloß durch einen Ueberfluß an Säure zersetzen kann.

Die salpetrigte Auflösung von Quecksilber wird auch durch kochsalzige Mittelsalze zersezt; ausgenommen das salzsaure Silber und Bley, welche es bloß durch einen Ueberfluß an Säure bewirken können. Quecksilbervitriol wird auch durch kochsalzige Mittelsalze zersezt, welche Zersetzung sehr begreiflich ist, wenn man nur die entgegengesezten Kräfte erwägt; doch zeigt sich nicht allezeit eine Niederschlagung, wie ich angemerkt habe, besonders wenn kochsalziger Alaun

gebraucht wird, welches ich der Leichtigkeit zuschreibe, womit eine geringe Menge des Quecksilbersalzes, in einem Ueberfluß an Säure aufzulösen ist. Silbersalz zersezt Quecksilbervitriol bloß durch seinen Ueberfluß an Säure.

Hieraus sehen wir, warum Hornsilber, durch fixe Laugensalze nie ohne Verlust reducirt werden kann, wie Hr. Margraaf gezeigt hat, (1 Margr. 277;) auch konnte es überhaupt nicht zersezt werden, wenn nicht die Wirkung der Hitze dem Alkali zu Hülfe kam.

Wenn zu einer Auflösung des äzenden Sublimats, Vitriolöl hinzugethan wird, so wird sich eine Zersetzung zeigen; aber, wie Hr. Bergmann sehr wohl anmerkt, dieses entstehet nicht von einer Zersetzung, sondern von dem entzogenen Wasser, welches nöthig ist, den Sublimat aufgelöst zu erhalten.

Wenn zu einer Auflösung von Eisenvitriol etwas Salpetersäure hinzugethan wird; so wird sie augenblicklich trübe, weil die Salpetersäure den Eisenkalch zu sehr dephlogistisirt; aber das Hinzuthun mehrer Säure stellet die Durchsichtigkeit wieder her, weil der dephlogistisirte Kalch durch eine größere Menge Säure noch auflösbar ist. Ich lasse eine Menge andrer besondrer Erscheinungen weg, welche nach diesen Grundsätzen erkläret werden können.

Ich habe in der vorhergehenden Tabelle, der Vitriolsäure in Rücksicht auf Wismuth, und so auch der Kochsalzsäure in Rücksicht auf Nickel und Wismuth

muth zwo verschiedene Verwandschaften zugeschrieben. Die erste zeigt diejenige, welche diese Säuren zu jenen Metallen haben, wenn sie bloß durch Auflösung in diesen Säuren dephlogistisirt sind. Die zweyte Zahl diejenige, welche die Säuren damit haben, wenn sie mehr dephlogistisirt sind, als sie durch die Auflösung in der Salpetersäure zu seyn pflegen. Auf der andern Seite haben alle Säuren weniger Verwandschaft mit den Kalchen von Eisen, Zink, Zinn und Spießglas, wenn sie bis auf einen gewissen Grad dephlogistisirt sind; aber weil ich von dieser Dephlogistisirung kein Merkmal angeben konnte, so versuchte ich nicht die Verringerung, welche es in den Verwandschaften der Säuren verursacht, anzuzeigen.

Von der wechselsweisen Niederschlagung der Metalle aus den mineralischen Säuren.

Ich komme nun auf den lezten Punkt meiner Untersuchung, und welcher am schwersten mit dem Grade von Richtigkeit zu bestimmen ist, welchen ich in den vorigen Theilen zu erreichen fähig war: denn erstlich ist nöthig, die Menge von Phlogiston in jedem zu finden; aber nicht nur im Allgemeinen, sondern auch nach ihren verschiedenen Graden der Dephlogistisirung durch jede der Säuren. Bey diesem leztern besonders kann ich nicht behaupten, daß ich nur zu irgend einiger Gewisheit gelangt bin, doch hoffe ich, daß das, was ich vorbringen werde, che-

mischen Lesern nicht unnütz seyn möge, weil es nicht ganz ohne Grund ist, und auch keiner chemischen Erfahrung widerspricht; sondern im Gegentheil mit manchen überein kömmt, und eine leichte Auflösung aller Erscheinungen gewähret.

Von der absoluten Menge des Phlogistons in den Metallen.

Das Verhältniß des Phlogistons der metallischen Substanzen gegen einander, ist durch Hr. Bergmann auf eine so meisterhafte Art erforscht, daß ich es als den Grund meiner Untersuchungen festsetze. Nach seiner Entdeckung bleibt nichts übrig, als die absolute Menge desselben in irgend einem Metalle zu finden; denn alsdenn kann es durch eine leichte Berechnung in allen übrigen bestimmt werden. Die Substanz, welche ich zu diesem Vorhaben wählte, war Arsenikkönig, weil er der grösten, obgleich nicht einer vollkommenen Dephlogistisirung durch Salpetersäure fähig ist.

Von 100 Gr. in dünner Salpetersäure aufgelösten Arsenikkönig erhält man, wie schon bemerkt ist, 102 $\frac{4}{10}$ Cubiczoll Salpeterluft, wenn das Barometer auf 30°, und das Thermometer auf 60 steht. Ich muß hinzusetzen, daß ich den Versuch nur mit 5 Gr. machte, so daß sich die Berechnung auf die Menge der Luft bezieht, welche 100 Gr. gegeben haben mögten. Ich wiederholte den Versuch dreymal mit demselben Erfolg. Ich bemühete mich, durch gelinde Abdunstung mehr Luft von dem Rückbleib-

sel

sel zu erhalten; aber obgleich frischer Salpetergeist roth dadurch wurde; so war doch die Menge der Luft ganz unbeträchtlich.

Nun enthält diese Menge Salpeterluft 6, 86 Gr. Phlogiston, nach der Berechnung, welche in meiner vorigen Schrift zu finden ist; und hieraus schließe ich, daß 100 Gr. Arsenikkönig 6, 86 Gr. Phlogiston enthalten. Dieser König wurde von Hrn. Wolf bereitet, und war vollkommen glänzend.

Wenn also das relative Verhältniß in Metallen ist, wie es Hr. Bergmann gefunden und wie es in der ersten Columne der folgenden Tabelle gesezt ist; so wird die absolute Menge seyn wie in der zweyten Columne gezeigt ist.

Relative Menge des Phlogistons.				Absolute Menge.
100 Gr. Gold	—	394	—	24, 82
Kupfer	—	312	—	19, 65
Kobold	—	270	—	17, 01
Eisen	—	233	—	14, 67
Zink	—	182	—	11, 46
Nickel	—	156	—	9, 82
Spießglaskönig	—	120	—	7, 56
Zinn	—	114	—	7, 18
Arsenikkönig	—	109	—	6, 86
Silber	—	100	—	6, 30
Quecksilber	—	74	—	4, 56
Wismuth	—	57	—	3, 59
Bley	—	43	—	2, 70

Da dieser Punkt, wie mich dünkte, von einiger Wichtigkeit war; so bemühete ich mich, solchen durch andre Versuche weiter zu bestätigen; und weil Silber eine gewisse Menge Phlogiston verliert, welches während seiner Auflösung in Salpetersäure davon geht; so hielt ich dafür, daß wenn die Auflösung mit nichts in Verbindung kam, wovon sie Phlogiston wieder erhalten könnte, sondern bis zur Trokkenheit destillirt, und gänzlich von der Säure geschieden würde; daß, sage ich, so viel Silberkalch übrig bleiben sollte, als mit der Menge des verlornen Phlogistons übereinstimmet. Und wenn diese Menge Phlogiston mit der, dem Silber in der vorhergehenden Tabelle angewiesenen, übereinstimmte, daß alsdenn diese Tabelle richtig wäre.

Zu diesem Entzweck lösete ich 120 Gr. reine Feilspäne von Probesilber in dünner dephlogistisirter Salpetersäure auf, und erhielt davon 24 Cubiczoll Salpeterluft. Diese Auflösung dunstete ich bis zur Trockenheit gelinde ab; durch die Abdunstung fand ich ein wenig von dem Silber flüchtig gemacht, aber nicht mehr als ein Viertel eines Grans. Ich destillirte sodann das trockene Rückbleibsel und hielt es eine Stunde in einer beynahe weisen Hitze in einer bedeckten grünen Glas-Retorte. Während der Destillation gieng eine Menge Salpetersäure davon; ein grün und weißes Sublimat stieg in den Hals der Retorte, und etwas gieng sogar in die Vorlage über. Da alles kalt war, zerbrach ich die Retorte, deren Inneres sogar von einer gelben und rothen

Farbe

Farbe durchdrungen und zum Theil mit einem ausnehmend feinen Silberstaube überdeckt war, welcher schwerlich abgeschabt werden konnte. Das Rückbleibsel von dem Silber war vollkommen weiß und frey von Säure, aber nicht in einen Klumpen zusammengeschmolzen; und da es gesammelt wurde, wog es 94 Gr.; es waren also 26 Gr. verloren; das ist, sublimirt oder verglaset: aber von diesen 26 Gr. waren 9 Gr. Kupfer, (denn 100 Gr. Probesilber enthalten $7\frac{1}{2}$ Kupfer); also blieben nur 17 Gr. reines Silber nicht reducirt, indem sie entweder flüchtig gemacht oder verglaset waren. Die ganze Menge des reinen Silbers in 120 Gr. Probesilber beträgt 111 Gr.; wenn also 111 Gr. reines Silber, wegen ihres Verlusts an Phlogiston, 17 verlieren; so sollten 100 Gr. reines Silber 15, 3 verlieren; und nach obiger Tabelle sollten 15, 3 Gr. Silber 0, 945 von einem Gran Phlogiston enthalten. Wir wollen nun sehen ob diese Menge von Phlogiston mit der, welche 100 Gr. reines Silber durch die Auflösung in Salpetersäure wirklich verlieren, übereinstimmt. 100 Gr. reines Silber geben, wie schon gesagt ist, 14 Cubiczoll Salpeterluft, welche nach meiner Berechnung 0, 938 von einem Gran Phlogiston enthalten, welches von 0, 945 nur um $\frac{7}{1000}$ verschieden ist. Der nicht reducirte Theil des Silbers betrug 15, 3 Gr. und nach der Berechnung (was es wegen des Verlusts des Phlogistons, welches in der Salpetersäure enthalten ist, betragen sollte,) würde es 14 $\frac{9}{10}$ von einem Gran betragen; ein gewiß unbedeutender Unterschied.

 In

In diesem Versuche sublimirte sich nur so viel Silber, als kein Phlogiston wieder erlangen konnte; das Uebrige erhielt es wieder von der durch die Auflösung verschluckten Salpeterluft, und auch von dem Phlogiston, welches mit der Säure und dem Kalch verbunden blieb. Wäre dieses nicht, so sehe ich nicht ein, warum nicht alles Silber sublimirt seyn würde.

Ferner: Als Dr. Priestley verschiedenemal Quecksilber in der Salpetersäure aufgelöset und durch das Abziehen dieser Säure wieder belebt hatte, fand er beständig eine beträchtliche Menge desselben nicht hergestellt. Um zu sehen, ob dieses Verhältniß mit meiner Berechnung zuträfe, habe ich das Experiment, welches er machte, und welches in seinem 4ten Theile (S. 262) zu finden ist, mit vieler Sorgfalt untersucht. Wir finden daselbst, daß als er 17 Qt. 13 Gr. = 321 Gr. Quecksilber in Salpetersäure aufgelöst hatte $1\frac{1}{2}$ Qt. das ist 36 Gr. nicht wiederhergestellt wurden. Nun sollten nach meiner Berechnung 56 Gr. nicht reducirt werden; denn 100 Gr. Quecksilber geben 12 Cubiczoll Salpeterluft; also sollten 321 Gr. 38, 52 geben, welche 2, 58 Gr. Phlogiston enthalten; und wenn (zufolge der Tabelle) 4, 56 Gr. Phlogiston nöthig sind um 100 Gr. Quecksilber zu metallisiren; so werden 2, 58 erfodert, um 56 Gr. desselben zu metallisiren: Ich bin indessen durch meine eigenen Versuche überzeugt, daß mehr als 50 Gr. verkalcht gefunden werden würden, wenn zu Auflösung des Quecksilbers dephlogistisirte Salpetersäure gebraucht, und die Auflösung

mit

mit Hitze und einer starken Säure gemacht wäre; aber diejenige, deren sich Dr. Priestley bediente, enthielt, weil sie von der rothen oder gelben Art war, schon zu viel Phlogiston, welches zu der Wiederbelebung einer größern Menge Quecksilber beytrug, als sonst gefunden seyn würde. Es ist gewiß, daß Dr. Priestley nachher einen großen Theil von demjenigen wieder belebte, welches ursprünglich nicht reducirt wurde; aber dieses geschahe, nachdem es einige Zeit der freyen Luft ausgesezt war, wovon die Kalche der vollkommenen Metalle allezeit Phlogiston anziehen, wie sich beym Hornsilber zeigt, welches sich schwärzt, wenn es der Luft ausgesezt wird: und hieraus fließen auch die Verwandlungen, welche durch Hr. Bayen gemacht sind.

Aber Dr. Priestley, dessen lichtvollen Versuchen die Chemie schon so vieles zu verdanken hat, ist so gütig gewesen mich mit einigen zu versehen, welche mehr unmittelbar dahin abzwecken, die gegenwärtige Frage aufzuklären.

In einem Versuche fand er, daß beynahe 5 Qt. Mennige, das ist 118 Gr., wovon alle Luft ausgetrieben war, 40 Unzen Maaße entzündbare Luft, das ist, 75, 8 Cubiczoll = 2, 65 Gr. Phlogiston verschluckten, und sodann hergestellt wurden: dann würden 100 Gr. Mennige zu ihrer Verwandlung beynahe 2, 25 Gr. Phlogiston erfodern. In einem andern mit mehr Sorgfalt gemachten Versuche, fand er, daß 480 Gr. Mennige 108 Unzen Maaße ent-

entzündbare Luft einnahmen; dem zufolge sollten also 100 Gr. Mennige zu ihrer Herstellung 1, 49 Gr. Phlogiston erfodern; und in zwey andern Versuchen fand er diese Menge noch geringer. Hierbey merke ich an: erstlich, daß das Ganze der Mennige nicht dephlogistisirt war; denn außer, daß sie nie völlig gleichmäßig verkalcht ist, so muß viele während der Austreibung ihrer eignen Luft verwandelt seyn; zweytens, daß die Menge des Phlogistons in der entzündbaren Luft größer gewesen seyn mag, da dieses nach der Temperatur und nach dem Gewicht der Atmosphäre verschieden ist; so daß also diese Versuche im Ganzen die in der Tabelle angegebenen Resultate bekräftigen.

Von der Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston.

Daß entzündbare Luft oder Phlogiston, durch die Vereinigung mit einer metallischen Substanz zu einem beträchtlichen Grade verdickt wird, so daß ihre specifische Schwere, der von der metallischen Erde, womit sie sich verbindet, nicht nur gleich ist, sondern solche übertrift, mag aus dem Beyspiele mit der fixen Luft geschlossen werden, welche durch die Vereinigung mit der Kalcherde eine specifische Schwere erlangt, welche der des Goldes gleich ist. Daher kann man denn von der metallischen Erde, welche das Phlogiston durch die innigste Verbin-

Verbindung am stärksten und in größester Menge verdichtet, behaupten, daß sie die größeste Verwandschaft damit habe, so daß wenn wir die specifische Schwere eines, von Phlogiston sowohl als fixer Luft vollkommen reinen Kalchs finden könnten, wie auch, wenn wir dessen Dichtheit mit derjenigen von dem hernach reducirten Kalche vergleichen, die Dichtigkeit wissen könnten, welche Phlogiston durch seine Vereinigung mit einem solchen Kalche erlangt. Aber solche Kalche anzuschaffen ist bisher noch unmöglich gewesen, weil sie sich während ihrer Dephlogistisirung, mit fixer Luft, oder einigen Theilchens ihres Menstruums verbinden; und folglich wird ihr absolutes Gewicht vermehret, obgleich ihre specifische Schwere in etwas vermindert wird. Aus diesem lezten Umstande erhellet, daß die specifische Schwere der Kalche viel weniger von der Schwere ihrer Metalle verschieden sey, als die specifische Schwere, welche das Phlogiston durch seine Verbindung mit diesen Kalchen erlangt, von der, welche es in seinem unverbundenen Zustande besizt, verschieden ist; eben wie die Dichtigkeit des lebendigen Kalchs weit weniger von der des Kalchsteins verschieden ist, als die Dichtigkeit welche fixe Luft durch ihre Verbindung mit lebendigem Kalch erlangt, von der welche ihr in ihrem luftigen Zustande gehöret. Deshalb also, anstatt die Menge der Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston von nachstehendem Satz abzuleiten, daß die Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston, in einem zusammengesezten Verhältniß ihrer Menge und Dichtheit in jedem

Metalle

Metalle bestehe, bin ich vielmehr genöthigt solche von diesem andern abzuleiten; daß die Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston sich gerade zu verhalte wie die specifische Schwere der verschiedenen Metalle; und umgekehrt, wie die Menge des Kalchs, welche in einem gegebenen Gewicht dieser Metalle enthalten ist. Dieser lezte Satz ist eine Näherung zu dem auf diese Wahrheit gegründeten erstern; daß je größer die Menge des Phlogistons in irgend einem Metalle ist, je geringer ist die Menge des Kalchs in einem gegebenen Gewicht dieses Metalls; und daß die Dichtheit welche das Phlogiston erlangt, wie diespecifische Schwere des Metalls sey. Jedoch ist dieser lezte Satz nicht völlig richtig; denn diese Dichtheit ist viel größer: inzwischen ist es die genaueste Näherung welche ich machen kann: und das Mangelhafte desselben ist nur in Rücksicht auf jene Metalle merklich, welche eine Menge Phlogiston enthalten, als Gold, Kupfer, Kobold und Eisen: in Rücksicht der übrigen ist es von keiner Wichtigkeit.

Wenn also die specifische Schwere der Metalle so ist, wie sie die erste Columne der folgenden Tabelle vorstellet; so wird die Verwandschaft ihrer Kalche seyn, wie in der zweyten Columne gezeigt ist. Die dritte Columne drückt diese Verwandschaften in Zahlen aus, welche mit jenen, welche die Verwandschaften der Säuren mit ihren Grundlagen ausdrükken, von gleicher Art sind.

	Specifische Schwere		Verwandschaft der Kalche mit Phlogiston.		
Gold	19	—	0,25	—	1041
Quecksilber	14	—	0,147	—	612
Silber	11,091	—	0,118	—	491
Bley	11,33	—	0,116	—	483
Kupfer	8,8	—	0,109	—	454
Wismuth	9,6	—	0,099	—	412
Kobold	7,7	—	0,092	—	383
Eisen	7,7	—	0,090	—	375
Arsenikkönig	8,31	—	0,089	—	370
Zink	7,24	—	0,0817	—	340
Nickel	7,33	—	0,0812	—	338
Zinn	7,	—	0,075	—	312
Spießglaskönig	6,86	—	0,074	—	308

Hier sehen wir, daß der Bleykalch eine größere Verwandschaft mit Phlogiston habe, als die Kalche irgend eines der unvollkommenen Metalle; und daher kömmt dessen Nutzen beym Abtreiben; denn nachdem er sein eigenes Phlogiston verloren hat; ziehet er den von den niedern Metallen an sich, und befördert auf diese Art ihre Verkalchung und Verglasung.

Obgleich die Zahlen in der zweyten Columne, die größere oder geringere Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston ziemlich gut ausdrücken; so haben sie doch diese Unbequemlichkeit, daß sie mit jenen, welche die Verwandschaften der Säuren mit

mit andern Grundlagen ausdrücken, nicht übereinstimmend sind; wodurch ihr Nutzen in enge Grenzen eingeschränkt wird, da sie, in dieser Rücksicht mit jenen, welche die Verwandschaften der Säuren ausdrücken, nicht zu vergleichen sind; ich bemühete mich daher, in dem einen oder andern Falle eine Gleichheit zwischen ihnen zu finden, um sie zu demselben Fuß zu setzen, wie man in dem nächsten Paragraphen sehen wird.

Von der Verwandschaft der Vitriolsäure mit dem Phlogiston im Schwefel.

Nach dem oben angenommenen Grundsatz ist diese Verwandschaft in einem zusammengesezten Verhältniß von der Menge des Phlogistons, welche durch 100 Gr. der Vitriolsäure aufgenommen wird, und von der Dichtheit, welche es durch seine Vereinigung mit der Säure erlangt. Nun enthalten 100 Gr. Schwefel 59 Säure und 41 Phlogiston; und die specifische Schwere des Schwefels ist 2,344; folglich der Verlust am Gewicht des Schwefels im Wasser $= \frac{100}{2,334} =$ 42,66 Gr.; der Verlust am Gewicht des sauren Theils des Schwefels ist $\frac{95}{4,226}$ = 13,96 Gr.; also ist der übrige Verlust des Schwefels, der Verlust des phlogistischen Theils = 28, 70 Gr.; da also das absolute Gewicht des Phlogistons 41 Gr. ist, so wird dessen Dichtheit 1,429 $= \frac{41}{28,7}$ seyn; und da 100 Gr Vitriolsäure 70 Phlogi-

Phlogiston aufnehmen, so wird dessen Verwandschaft 1,429 × 70 = 100 seyn. Wenn man aber die Verwandschaft der Vitriolsäure mit dem Phlogiston im Schwefel, auf dieselbe Art, wie die Verwandschaft der metallischen Kalche mit Phlogiston, gesucht hätte; so würde die Menge dieselbe seyn, obgleich der Ausdruck dieser Menge nach der auf eine andre Art angestellten Berechnung verschieden wäre: denn auf diese Weise würde die Verwandschaft sich gerade zu verhalten, wie die Dichtheit des Phlogistons; und umgekehrt, wie die Menge der Vitriolsäure, welche in 100 Gr. Schwefel enthalten ist, das ist $\frac{1,429}{59}$ =,024; also ist dieser Ausdruck dem vorigen gleich und stimmt damit überein, nämlich 100. Auf diese Art fand ich die in der dritten Columne ausgedruckten Mengen, die mit jenen gleichartig sind, welche die Verwandschaften der Säuren mit ihren Grundlagen ausdrücken. Also ist die Verwandschaft des Goldkalchs mit Phlogiston 1041, denn ∸ 024. 100 :: ,25. 1041 u. s. w.

Der dritte nöthige Punkt, um die Erscheinungen, welche die Auflösungen und die Niederschlagungen der Metalle begleiten, zu erklären, betrift die Bestimmung des Verhältnisses des Phlogistons, welches sie durch Auflösung in jeder dieser Säuren verlieren, und die Verwandschaft, welche ihre Kalche mit dem so verlornen Theile haben. Ich bin

nicht im Stande gewesen, dieses durch einen direc-
ten Versuch zu bestimmen; denn ob ich gleich den
Theil, welcher als Luft entfliehet, bestimmen konnte;
so konnte ich doch den nicht bestimmen, welcher
ebenfalls von dem Metalle geschieden, aber in der
Auflösung zurück gehalten wird; aber aus verschie-
denen Nebenbetrachtungen bin ich bewogen zu den-
ken, daß das Verhältniß des Phlogistons, welches
von den Metallen durch die verschiedenen Säuren
getrennt wird, nach einer Mittelzahl so sey, wie in
folgender Tabelle ausgedrückt ist.

	Eisen	Kupfer	Zinn	Bley	Silber	Queksilber	Zink	Wismuth	Kobold	Nickel	Spießglaskönig	Arsenikkönig
durch Vitriolsäure	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{98}{100}$	gänzlich	$\frac{87}{100}$	$\frac{85}{100}$	$\frac{85}{100}$	$\frac{93}{100}$	gänzlich	$\frac{97}{100}$	$\frac{86}{100}$
durch Salpetersäure	$\frac{2}{3}$	$\frac{81}{100}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{88}{100}$	gänzlich	$\frac{9}{10}$	$\frac{99}{100}$	$\frac{97}{10}$	gänzlich	gänzlich	gänzlich	$\frac{99}{100}$
durch Kochsalzsäure	$\frac{42}{100}$	$\frac{57}{100}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{6}{10}$			$\frac{6}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{94}{100}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{84}{100}$	$\frac{8}{10}$

Nach dieser Voraussetzung kann die Verwandschaft der Kalche mit den fehlenden Theilen ihres Phlogistons leicht berechnet werden; denn man kann sie als Säuren betrachten, deren Verwandschaft mit dem fehlenden Theile ihrer Grundlage wie das Verhältniß ist, welches dieser Theil (wie schon gezeigt ist) mit dem Ganzen hat. Da also die Verwandschaft des, seines Phlogistons völlig beraubten Eisens 375 ist, da es durch die Auflösung in der Vitriolsäure $\frac{2}{3}$ seines Phlogistons verliert; so ist die Verwandschaft des Eisens mit diesen zwey Dritteln, $\frac{2}{3}$ seiner ganzen Verwandschaft, das ist $\frac{2}{3}$ von 375 = 250.

Diese Verwandschaften, nebst jenen der drey Säuren mit den verschiedenen Kalchen, sind sämtlich in folgender Tabelle vorgestellet.

	Eisen	Kupfer	Zinn	Bley	Silber	Quecksilber	Zink	Wismuth	Kobold	Nickel	Spießglaßkönig	Arsenikkönig.
Vitriolsäure	270	260	138	412	390	432	318	250,310	,60	320	200	260
Kalch mit Phlog.	250	360	218	483	491	532	298	350	300	338	300	320
Salpetersäure	255	255	120	363	375	416	304	290	350	300	194	255
Kalch mit Phlog.	250	363	218	424	491	552	337	400	383	338	308	366
Kochsalzsäure	265	265	130	400	420	438	312	250,320	370	275,310	198	290
Kalch mit Phlog.	165	260	104	290	491	500	200	200	360	265	240	300

Die Verwandschaften der Kalche mit Phlogiston sind nach einer Mittelzahl genommen; denn fast alle metallische Substanzen sind einer größern oder mindern Dephlogistisirung fähig, nach der Art, der Dichtigkeit und Dephlogistisirung ihres Auflösungsmittels. Jemehr sie dephlogistisirt sind, um desto größer ist ihre Verwandschaft mit Phlogiston; und um desto geringer gemeiniglich ihre Verwandschaft mit den Mineralsäuren. Jedoch giebt es einen Dephlogistisirungspunkt, wo die Anziehung der Säuren zu den Kalchen am stärksten ist: so ziehet die Vitriolsäure den Wismuth sehr stark an, wenn er durch die Salpetersäure dephlogistisirt ist; und die Kochsalzsäure ziehet sowohl den Wismuth als den Nickel mächtiger an, wenn sie durch Salpeter- und Vitriolsäure dephlogistisirt sind.

Aus diesen Umständen können wir leichtlich begreifen, was sich in den meisten Fällen ereignet, wenn ein Metall in die Auflösung eines andern geworfen wird.

Wenn also ein Stück Kupfer in eine gesättigte Silberauflösung geworfen wird, so wird das Silber niedergeschlagen werden; denn das Uebergewicht st an Siten der zersetzenden Kräfte.

Nutzen-

Ruhende Verwandschaften.

Salpetersäure mit Silber	375
Kupferkalch mit Phlogiston	363
Summe der ruhenden Verwandschaften	738

Zersetzende Verwandschaften.

Salpetersäure mit Kupfer	255
Silberkalch mit Phlogiston	491
Summe der zersetzenden Verwandschaften	746

Die Auflösungen müssen beynahe gesättigt seyn, sonst wird eine große Menge des hinzugethanen Metalls durch die freye Luft aufgelöset werden, ehe sich ein Niederschlag zeigen kann; doch muß sie wenigstens in einigen Fällen nicht völlig gesättigt seyn, wie wir gleich sehen werden.

Ich sagte in den meisten Fällen, weil in einigen, besonders wo Quecksilber, Wismuth, Kobold, Spießglaskönig oder Arsenik genommen werden, eine andre Kraft dazu kommt, welche bisher noch nicht völlig untersucht ist; nämlich, die Anziehung der Kalche gegen einander, deren ich gelegentlich erwähnen werde.

Es ist bemerkenswerth, daß die niederschlagenden Metalle durch dieses Verfahren mehr dephlogistisirt

gistisirt werden, als durch unmittelbare Auflösung in ihren verschiedenen Säuren: und daß sie sogar durch Menstrua aufgelöst werden, welche sie sonst nicht angreifen würden, weil ihr Phlogiston durch zwey Kräfte anstatt einer, von ihnen gerissen ist. Solchergestalt wird ein Stück Kupfer, welches sonst nur in der Vitriolsäure unmittelbar aufzulösen ist, die sehr concentrirt und zu einem hohen Grade erhizt ist, alsdenn doch in einer verdünnten kalten Auflösung von Silber oder Quecksilber in der Vitriolsäure, oder sogar in einer verdünnten Auflösung von Eisen, welche der freyen Luft ausgesezt ist, aufgelöst werden; ein Umstand welcher mit Recht die Verwunderung des Hrn. Margraaf und Hrn. Wenzels erregte, welche die Theorie davon nicht einsahen: und hieraus sehen wir, wie Kupfer durch die Natur gebildet werden kann, und warum es allezeit eine Mischung von Eisen enthält.

Von Auflösungen in der Vitriolsäure.

Diese Säure löset Eisen und Zink auf ohne Beyhülfe der Hitze, weil ihre Verwandschaft mit deren Kalchen größer ist, als die Verwandschaft, welche diese Kalche mit dem Theile von Phlogiston haben, welchen sie verlieren müssen, ehe sie sich mit der Säure verbinden können, (wie die Tabelle zeigt;) aber alle andere metallische Substanzen verbinden

sich

sich nur mit dieser Säure, wenn sie verdickt und erhizt ist.

Von Auflösungen in der Salpetersäure.

Die Salpetersäure hat weniger Verwandschaft mit allen metallischen Substanzen als die Vitriol- oder Kochsalzsäure. Sie hat auch weniger Verwandschaft damit, als diese mit dem Theile von Phlogiston haben, welchen sie verlieren müssen, ehe sie sich mit ihr verbinden können; jedoch löset sie solche alle auf, (Gold und Platina ausgenommen) sogar ohne Beyhülfe der Hitze, weil sie sich mit Phlogiston verbindet, wenn sie nicht zu dünn ist; und die Hitze welche durch ihre Vereinigung mit Phlogiston hervorgebracht wird, ist hinlänglich eine Auflösung zu befördern.

Aber wenn sie zu stark ist; so wird sie ohne Beyhülfe der Hitze so wenig auf Bley als Silber wirken, wie Boyle und Boerhave bemerkt haben;*) denn der Unterschied zwischen ihrer Verwandschaft mit diesen Metallen, und der Verwandschaft dieser Metalle mit dem Theile von Phlogiston, welchen sie verlieren müssen, ehe sie sich mit ihr verbinden können, ist sehr groß; und wenn sie sehr

*) 1 — Boerh. 508 2 — Boyle 335.

stark ist, so enthält die Flüßigkeit nicht Feuer genug um das Phlogiston in eine luftige Gestalt zu bringen, und das Metall in eine Flüßigkeit zu verwandeln. Eben dasselbe würde wahrscheinlich in Rücksicht auf das Quecksilber bemerkt werden, wenn es nicht schon in einem flüßigen Zustande gewesen wäre. Stahl hat auch bemerkt, daß sie in Auflösung des Silbers sehr wenig Hitze, und in Auflösung des Bleys oder Quecksilbers gar keine hervorbringt *). Dieses ist leicht zu erklären, da wir nun wissen, daß Silber nur wenig, und Bley viel weniger Phlogiston enthält; da die Hitze offenbar, nach dem durch Dr. Crawford entdeckten Gesetze, durch die Vereinigung des Phlogistons mit der Säure hervorgebracht wird: denn metallische Kalche erzeugen keine Hitze. Was das Quecksilber betrift, ist die Bemerkung nicht ganz richtig; denn dessen Auflösung ist mit Hitze vergesellschaftet, wie Hr. Lavoisier angemerkt hat, 1 Lavois. 248.

*) Stahl über die Salze 168.

Von

Von Auflösungen in der Kochsalzsäure.

Von dieser Säure ist bekannt, daß sie Metalle weniger dephlogistisirt als irgend eine andre. Wo der Theil des Phlogistons, welcher nothwendig abgeschieden werden muß, stärker angezogen wird als die Säure selbst, bewirkt sie keine Auflösung, oder wenigstens nur eine sehr langsame, ohne Beystand der Hitze; ebenfalls erfolgt sie nicht, wenn die Anziehung der Säure gegen den Kalch stärker ist, als gegen den Theil des Phlogistons, welchen sie abscheidet; wenn das Verhältniß der Säure zu einem solchen Kalch nur sehr klein ist: denn eine so geringe Menge Säure enthält nicht Feuer genug, um das Phlogiston flüchtig zu machen; und daher ist zur Auflösung des Bleys in dieser Säure Hitze nöthig. Die dephlogistisirte Säure wirkt stärker.

Von Niederschlägen von und durch das Eisen.

Die wechselsweisen Niederschlagungen des Eisens und Kupfers aus der Vitriolsäure durch einander, sind im allgemeinen durch Hrn. Monnet und Bergmann gut erkläret; ich werde hier die Ursach dieser Niederschlagungen etwas genauer zeigen.

Wenn ein Stück Kupfer in eine frisch gemachte gesättigte Auflösung von Eisen geworfen wird, so wird keine Auflösung geschehen; auch wird in zwölf Stunden noch nichts von dem Kupfer aufgelöst seyn, noch auch in einer längern Zeit, wenn der Beytritt der Luft von der Auflösung abgehalten wird; wenn aber die Auflösung der freyen Luft ausgesezt ist, so wird sich bey Zuthuung eines flüchtigen Alkali zeigen, daß in 24 Stunden auf das Kupfer gewirkt sey; auch selbst noch eher wenn Hitze angebracht ist; und es wird dabey ein Eisenkalch niedergeschlagen. Die Wirkung der Verwandschaften ist im ersten Falle folgende.

Ruhende.

Vitriolsäure mit Eisenkalch	270
Kupfer mit seinem Phlogiston	360
Summe	630

Zersetzende.

Vitriolsäure mit Kupfer	260
Eisenkalch mit Phlogiston	250
Summe	510

Folglich kann in diesem Falle keine Zersetzung geschehen; aber da im zweyten Fall, viel von dem Phlogiston der Eisen-Solution entzogen ist; so ist die Verwandschaft des Eisenkalchs mit der Säure vermindert, und die mit dem Phlogiston vermehret; also können die ruhenden Verwandschaften angenommen werden, als

Vitriolsäure mit Eisenkalch	240
Kupfer mit seinem Phlogiston	360
	600

und die zersetzenden.

Vitriolsäure mit Kupfer	260
Eisenkalch mit Phlogiston	370
	630

Aber

Aber man könnte aus der vermehrten Verwandschaft des Eisenkalchs mit Phlogiston schließen, daß, weil das Eisen sein Phlogiston wieder erhält, die Säure darauf zurück wirken und das Kupfer verlassen werde; und dieses würde gewiß geschehen, wenn es sein Phlogiston in hinlänglicher Menge wieder erhielte: aber der Beytritt der Luft und der Hitze hindert, daß es dasselbe, wenigstens in hinlänglicher Menge, zurück behalten kann.

Diese vermehrte Verwandschaft des Eisenkalchs mit Phlogiston ist keine bloße Voraussetzung: denn wenn in eine Auflösung von Eisen, welche so weit dephlogistisirt ist, daß sie keine Crystallen geben will, etwas frisches Eisen geworfen wird; so wird der arm gemachte Kalch so viel von dem, während der Auflösung des frischen Eisens ausgegebenen Phlogiston wieder anziehen, daß sie nun Crystallen geben wird, wie Hr. Monnet in seinem vortreflichen Tractat von den Vitriolen angemerkt hat. Die verminderte Anziehung des Eisenkalchs zu der Säure ist auch aus diesem Versuche deutlich; sie erhellet auch aus der Nothwendigkeit, zu einer trüben Auflösung von Eisen mehr Säure hinzuzuthun, um dessen Durchsichtigkeit wieder herzustellen. Die Kupferkalche schlagen auch eine dephlogistisirte Auflösung von Eisen nieder, indem die Verwandschaft der Säure mit einem solchen Kalch 240, und die mit dem Kupfer 260 ist. In Rücksicht der Eisenauflösung in Salpetersäure ereignet sich eben dasselbe; aber

aber da diese Auflösung einen großen Ueberfluß an Säure enthält; so wird sogar ein Theil des Kupfers aufgelöst, ehe etwas von dem Eisen niedergeschlagen ist.

Was die Auflösung des Eisens in der Kochsalzsäure betrift; so schlägt Kupfer in 24 Stunden nichts davon nieder, wenn sie gleich der freyen Luft ausgesezt ist.

Aber wenn ein reines Stück Eisen in eine Auflösung von Kupfer in der Vitriolsäure geworfen wird; so wird das Kupfer sogleich niedergeschlagen: denn hier sind die, in dem ersten Entwurf dargestellten ruhenden und zersetzenden Verwandschaften aufgehoben, indem die ruhenden die zersetzenden werden, und umgekehrt. Es ist unnöhtig hinzuzusetzen, daß Kupfer auf dieselbe Art durch Eisen aus der Salpeter- und Kochsalzsäure niedergeschlagen wird.

Hierauf beruhet der Gebrauch, aus einigen mineralischen Wassern, mittelst des Eisens, Kupfer auszuziehen. Diese Wasser geben nachher durch die Abdunstung Eisenvitriol; aber es ist merkwürdig, daß dieser Vitriol viel blasser als der gemeine und weniger geschickt zum Färben ist, (a Schlutter 507). Die Ursach davon ist, weil er mehr dephlogistisirt ist; und zwar weil man nicht nur vornämlich altes Eisen gebraucht, sondern auch, weil Kupfer, welches mehr Phlogiston enthält, als ein

gleiches

gleiches Gewicht von Eisen, solches seines Phlogistons mehr beraubt, als es geschehen würde, wenn es in der Vitriolsäure bloß aufgelöst wäre.

Gegossenes Eisen wird nach Schlutter eine Kupferauflösung schwerlich niederschlagen; und Hr. Bergmann hat in der That gefunden, daß es weniger Phlogiston enthält als Stangeneisen.

Ich habe allezeit gefunden, daß Silber aus seiner Auflösung in der Salpetersäure, durch Eisen leichtlich niedergeschlagen werde. Indem die Summe der ruhenden Verwandschaften 625 und die der zersetzenden 746 war; doch hat Hr. Bergmann bemerkt, daß eine sehr gesättigte Auflösung von Silber sehr schwer, und nur durch einige Arten von Eisen niedergeschlagen wurde, sogar wenn die Auflösung verdünnt und ein Ueberfluß an Säure hinzugethan war *); die Ursach dieser sonderbaren Erscheinung, scheint mir von einem Umstande herzuleiten zu seyn, welchen Hr. Scheele bey Auflösung des Quecksilbers zuerst bemerkt hat; nämlich, daß die Salpetersäure, wenn sie damit gesättigt ist, noch etwas davon in seiner metallischen Gestalt annehmen wird **). Das nämliche ereignet sich bey Auflösung des Silbers in der Salpetersäure in einer starken

*) Differt. de Phlog. Quantitate in Metal. p. 6.
**) 39 *Svensk.* Handl. p. 70.

starken Hitze; denn, wie ich zuvor bemerkte, die lezten hineingeworfenen Silbertheile geben keine Luft, und sind folglich nicht dephlogistisirt. Nun mag diese Zusammensetzung des Silberkalchs und des Silbers in seiner metallischen Gestalt, durch Eisen wohl nicht niederzuschlagen seyn, indem das Silber in seiner metallischen Gestalt, den Kalch verhindert, mit dem Eisen in Berührung zu kommen, und Phlogiston davon zu ziehen: und so ist auch bisweilen bemerkt, daß Eisen eine Auflösung von Quecksilber in dieser Säure nicht niederschlage *).

Man hat lange geglaubt, daß Eisen durch Zink aus Säuren niedergeschlagen werden könne, obgleich Neumann dieses lange vorher leugnete; aber Hr. Bergmann hat diesen Punkt hinlänglich aufgeklärt, indem er gezeigt hat, daß Zink das Eisen aus der Vitriolsäure nicht niederschlagen könne, bis die Eisenauflösung einen Theil ihres Phlogistons verliert. In Rücksicht der Salpetersäure fand ich, daß Zink kein Eisen niederschlägt, sondern im Gegentheil, Eisen Zink niederschlage; aber in kurzer Zeit löset die Säure den Zink wieder auf und läßt das Eisen fallen, welches offenbar von der zu großen Dephlogistisirung des Eisenkalchs herkömmt. Aber Zink schlägt Eisen, obgleich mit Mühe, aus der Kochsalzsäure nieder; denn nach 24 Stunden gaben die Galläpfel noch

*) Crell neueste Entdeck. S. 266.

noch eine Schwärze. Ich muß auch hinzusetzen, daß Eisen den Zink aus der Vitriolsäure nicht niederschlägt.

Die meisten metallischen Substanzen, welche durch Eisen aus der Salpetersäure niedergeschlagen sind, werden bald nachher gewissermaaßen wieder aufgelöst, weil die Salpetersäure bald das Eisen zu sehr dephlogistisirt, es folglich fallen läßt, und auf die andern Metalle zurückwirkt und sie wieder auflöst.

Die Niederschlagung der thonigten Erde aus dem Alaun durch Eisen, ist dem Ueberfluß der Säure im Alaun, welche erst das Eisen dephlogistisirt, beyzumessen; und wenn dieses dephlogistisirt ist, ziehet es die Säure stärker an. Auf der andern Seite, schlägt die Alaunerde das Eisen nieder, wenn die Eisenauflösung durch Hitze dephlogistisirt ist. Sie kann auch diese Wirkung hervorbringen, wenn man Eisen seines Ueberflusses an Säure, welche es in Auflösung hält, beraubt.

Von

Von Niederschlägen von und durch Kupfer.

Wenn Silber in der Salpetersäure aufgelöst ist, und ein Stück Kupfer in die Auflösung hineingeworfen wird, so geschiehet es bisweilen, daß das Silber nicht niedergeschlagen wird, wie Dr. Lewis bemerkt hat *). Dieses geschiehet, entweder wenn die Salpetersäure mit Silber übersättigt ist, indem sie einiges in seiner metallischen Gestalt aufgenommen hat, wie schon bemerkt worden; oder wenn das Silber zu sehr dephlogistisirt ist: denn so ist dessen Verwandschaft mit Phlogiston, welche die vornehmste Ursach seiner Niederschlagung ist, weniger als 491; alsdenn bedient man sich des Hülfsmittels es zu erhizzen und mehr Säure hinzuzuthun, wodurch es weiter dephlogistisirt wird. Doch hält die Salpetersäure allezeit ein wenig Silber zurück. (Schlutter 362. Hist. Mem. Par. 1728).

Man sagt gemeiniglich, daß wenn Feilspäne von Kupfer in eine kochende Auflösung von Alaun geschüttet werden, ein Kupfervitriol gefunden und die Alaunerde niedergeschlagen würde. Wenn dieses wahr wäre; so würde es zu bewundern seyn, weil Kupfer sogar mit Beyhülfe von Hitze, bloß in der verdichteten Vitriolsäure auflösbar ist. Ich machte

 also

*) Commercium Philos. p. 157.

also den Versuch und fand, daß nach 24 stündigen Kochen nicht der mindeste Theil des Kupfers aufgelöst war: denn die Farbe der Auflösung wurde durch flüchtige Laugensalze nicht verändert; und obgleich der Alaun niedergeschlagen war; so behielt er doch seine salzartige Gestalt; so daß er nur seinen Ueberfluß an Säure in diesem Versuche verlor.

Von Niederschlägen von und durch Zinn.

Zinn wird durch keine metallische Substanz in seiner metallischen Gestalt niedergeschlagen. Die Ursach ist, weil dessen Niederschlagung, nicht die Wirkung einer doppelten Verwandschaft ist; sondern von der alleinigen größern Verwandschaft seines Auflösungsmittels mit einer jeden andern metallischen Erde. Metalle, welche durch Zinn aus der Salpetersäure niedergeschlagen werden, werden nachgehends wieder aufgelöst, weil die Säure das Zinn bald verläßt, indem es zu sehr dephlogistisirt wird.

Von

Von Niederschlägen von und durch Bley.

Metalle, in Vitriol- und Kochsalzsäure aufzulösen und durch Bley niederzuschlagen, werden nach Anzeige des Grades der Verwandschaften, jedoch langsam, niedergeschlagen, weil die ersten Theile des Bleys, die aufgelöst werden, schwer aufzulösende Salze bilden, welche seine Oberfläche bedecken, und es gegen die fernere Wirkung der Säure schüzzen; und doch enthält es so wenig Phlogiston, daß ein großer Theil davan aufgelöst seyn muß, ehe es genug von sich giebt, um die aufgelösten Metalle niederzuschlagen.

Hr. Bergmann bemerkte, daß eine sehr gesättigte Auflösung von Bley schwerlich, wenn überhaupt, durch Eisen niederzuschlagen war. Entstehet dieses nicht ebenfalls von einigen Bley, welches in seiner metallischen Gestalt aufgenommen ist? Eisen schlägt das Bley nicht aus der Kochsalzsäure nieder, obgleich ein Niederschlag erscheint; denn dieser Niederschlag enthält noch Salzsäure; im Gegentheil schlägt Bley das Eisen aus dieser Säure nieder, obgleich sehr langsam.

Von Niederschlägen von und durch Quecksilber.

Obgleich der Unterschied zwischen den ruhenden und zersetzenden Kräften sehr gering ist; so wird doch Quecksilber aus der Vitriolsäure durch Kupfer geschwind niedergeschlagen, weil die Anziehung des Quecksilberkalchs zu Phlogiston sehr stark ist; und ein in dem Kupfer enthaltener, sehr geringer Theil davon, ist hinlänglich es wieder zu beleben.

Silber schlägt das Quecksilber aus der Vitriolsäure nicht nieder, es sey denn, daß es Kupfer enthält; und dann schlägt es solches nieder: jedoch wenn Silber und mineralischer Turbith destilliret werden; so gehet das Quecksilber in seiner metallischen Gestalt über, (Wenzel 42;) welches beweiset, daß die Verwandschaft des Quecksilberkalchs durch Hitze vermehret wird. Der Unterschied zwischen den ruhenden und zersetzenden Kräften ist in der That sehr geringe. Silber schien mir Quecksilber aus der Salpetersäure, wiewohl sehr langsam, niederzuschlagen, wenn die Auflösung mit Hitze gemacht und nicht übersättigt war; aber wenn die Auflösung des Quecksilbers ohne Hitze geschehen war, so wurde es gar nicht niedergeschlagen. Auf der andern Seite schlägt Quecksilber das Silber aus dieser Säure nieder; nicht wegen des Uebergewichts der gewöhnlichen zersetzenden Kräfte; sondern wegen der Anziehung des Quecksilbers

silbers und Silbers gegen einander: denn sie bilden theils ein Amalgama, theils bilden sie Bäumgen, und selten bleibt eins von beyden in der Auflösung. Eine ähnliche Vegetation erfolgt, wenn Auflösungen von beyden Metallen in derselben Säure zusammen gemischt werden.

Silber schlägt das Quecksilber aus der Auflösung des äzenden Sublimats nicht nieder; sondern im Gegentheil schlägt Quecksilber das Silber aus der Kochsalzsäure nieder: und wenn eine Auflösung von Hornsilber in flüchtigen Alkali mit Quecksilber gerieben wird, so wird das Silber von seiner Säure befreiet und Calomel gebildet werden, (1 Margraaf 284) und doch wenn das lezte und Silber destilliret werden; so wird das Quecksilber in seiner metallischen Gestalt übergehen und Hornsilber gebildet werden (Ebendas. 286). Dasselbe geschiehet wenn Silber und äzender Sublimat destilliret werden, (1 Pott. 338. Stahl von Salzen 306;) indem die Verwandschaft des Quecksilberkalchs mit Phlogiston durch die Hitze zunimmt.

 Von

Von Niederschlägen von und durch Wismuth.

Bey der Vitriolsäure habe ich die Summe der ruhenden und zersetzenden Kräfte gleich angenommen, obgleich in der That bisweilen die eine, bisweilen die andre, das Uebergewicht hat. Wismuth schlägt in 16 Stunden nichts von Kupfervitriol nieder; noch erfolgt es vom Kupfer bey Wismuthvitriol. Kupfer, sagt man, schlage Wismuth aus der Salpetersäure nieder; aber ich habe auch gesehen, das Kupfer in seiner metallischen Gestalt durch Wismuth aus derselben niedergeschlagen wurde. Die Veränderungen entstehen von der verschiedenen Dephlogistisirung des Kupfers.

Von Niederschlägen von und durch Nickel.

Wenn gleich Nickel pulverisirt wird; so schlägt er doch selten ein Metall nieder.

Zink schlägt von der Auflösung des Nickels in der Vitriol- und Salpetersäure ein schwarzes Pulver nieder, wovon Hr. Bergmann, nach einer ihm eigenen Art, gezeigt hat, daß es aus Arsenik, Nickel und ein wenig Zink selbst bestehe. Der Arsenik zie-

het den Kalch des Nickels an *), aber Zink schlägt den Nickel aus der Kochsalzsäure nieder.

Die Auflösung des Eisens in Vitriolsäure wirkt auf den Nickel; und die des Nickels in derselben Säure wirkt auf Eisen; aber keines schlägt das andre in 24 Stunden nieder; jedoch scheint nach längerer Weile das Eisen den Vorzug zu haben. Aber Eisen schlägt den Nickel aus der Salpetersäure offenbar nieder; und obgleich der Nickel das Eisen ebenfalls niederzuschlagen scheint; so entstehet dieses nur von der allmähligen Dephlogistisirung des Eisens.

Nickel fället Kupfer in seiner metallischen Gestalt aus der Vitriolsäure. Er schlägt auch Kupfer aus der Salpeter- und Kochsalzsäure nieder; aber Kupfer fället den Arsenik aus der salpetrigten Auflösung des Nickels. Die vitriolischen und salpetrigten Auflösungen des Bleys scheinen besonders auf den Nickel zu wirken; das ist, solchen ohne einige Zersetzung aufzulösen, indem sich die Kalche mit einander verbinden. Die vitriolischen und salpetrigten Auflösungen des Nickels, wirken auf dieselbe Art einige Zeit auf Bley; aber zulezt scheint Nickel den Vorzug zu haben. Bey der Kochsalzsäure scheint Bley das Uebergewicht zu haben, ob man gleich einen schwarzen Niederschlag bemerkt, welches von ihnen auch in die Auflösung des andern geworfen wird.

*) Svensk. Handl. 1780.

Nickel schlägt Wismuth aus der Vitriol- und Salpetersäure geschwind nieder; aber was die Kochsalzsäure betrift; so fand ich, daß jedes dieser Halbmetalle in der Solution des andern auflösbar war; doch schlägt Nickel den Wismuth sehr langsam nieder, und nur zum Theil: und Wismuth fället ein rothes Pulver, welches ich für Ocher halte, aus der Auflösung des Nickels.

Nickel und Zinn wirken bey der wechselsweisen Vermischung ihrer Salze nur schwach auf einander; aber die Niederschläge sind, so wie sie nach der angegebenen Stärke der Verwandschaften erfolgen sollten.

Von Niederschlägen von und durch Kobold.

Kobold wird durch Zink so wenig aus der Vitriol- als Salpetersäure gefällt: aber er schien mir aus der Kochsalzsäure durch Zink niedergeschlagen zu werden.

Obgleich Eisen den Kobold aus den drey Säuren niederschlägt; so fand ich doch viel von dem Kobold, sowohl durch die Vitriol- als Salpetersäure zurück behalten; vorzüglich aber durch die leztere, welche, nachdem sie den Kobold fallen läßt, solchen nachher wieder aufnimmt, und den dephlogistisirten Eisenkalch fahren läßt.

Obgleich

Obgleich der Nickel den Kobold selbst nicht niederschlägt, wie die in der Auflösung bleibende Röthe beweiset; so schlägt er doch beständig eine andre fremdartige Substanz daraus nieder. Die Auflösung des Kobolds in der Kochsalzsäure wird durch Hinzuthuung des Nickels farbelos.

Wismuth ist in der vitriolischen und salpetrigten Solution des Kobolds auflösbar, und verursacht einen geringen weißen Niederschlag, greift aber den wirklichen koboldischen Theil nicht an. Diese Auflösungen in der Vitriolsäure können keinem Ueberfluße an Säure beygemessen werden weil sie in einer dünnen Säure und ohne Hitze gemacht werden. Kupfer schlägt auch eine weiße Substanz aus der salpetrigten Auflösung des Kobolds nieder, welches ich für Arsenik halte.

Es hält schwer sowohl sehr reinen Nickel als Kobold anzuschaffen: die, welche ich gebrauchte, waren es offenbar nicht.

Von Niederschlägen von und durch Spießglaskönig.

Kupfer fället so wenig den Spießglaskönig, als es durch denselben aus der Vitriolsäure niedergeschlagen wird: wenigstens geschieht es nicht in drey Tagen; aber Spießglasvitriol insonderheit löset es langsam auf.

Auf

Auf den König wird auch durch Bleyvitriol gewirkt; denn er wird roth nachdem er 16 Stunden in der Auflösung dieses Vitriols geblieben ist; und Bley schlägt ihn selten aus der Vitriolsäure nieder.

Ich fand auch, daß gepulverter König den Quecksilbervitriol sehr schlecht niederschlug.

Wismuth schlägt so wenig diesen König als dieser jenes, in 24 Stunden aus der Vitriolsäure nieder.

Obgleich Zinn diesen König aus der Salpetersäure fället; so wird doch, wenn der König in eine Auflösung von Zinn in der Salpetersäure geworfen wird, in 16 Stunden keines von beyden in der Auflösung gefunden werden; entweder wegen der Dephlogistisirung oder wegen der Verbindung beyder Kalche mit einander.

Eisen schlägt diesen König nicht völlig aus der Kochsalzsäure nieder; sondern es scheint ein dreyfaches Salz gebildet zu seyn, welches aus der Säure und beyden Kalchen bestehet. Der König ist auch in dem salzsauren Eisen auflösbar.

Auch Kupfer schlägt den König in 16 Stunden nicht aus der Kochsalzsäure nieder; und wenn der König in salzsaures Kupfer geworfen wird; so wird er aufgelöst; und flüchtige Laugensalze werden keinen blauen, sondern einen gelblich weisen Niederschlag geben; so daß auch hier ein dreyfaches Salz gebildet ist.

Von

Von Niederschlägen von und durch den Arsenikkönig.

Die Auflösungen von Arsenik wirken in den meisten Fällen wie zwey Säuren. So wird auf Eisen, Kupfer, Bley, Nickel, und Zink durch Arsenikvitriol gewirkt (d. i. durch dessen Auflösung in Vitriolsäure); sie geben aber selten einen Niederschlag.

Auch Eisen schlägt den Arsenik aus der Salpetersäure nicht nieder; aber Kupfer thut es, und sogar Silber giebt einen geringen weißen Niederschlag; aber Arsenikkönig schlägt das Silber in 16 Stunden völlig nieder. Folglich scheint der vorige Niederschlag ein dreyfaches Salz zu seyn.

Auch Quecksilber schlägt den Arsenik nur sparsam aus der Salpetersäure nieder, und scheint sich damit zu verbinden; es wird jedoch selbst in 24 Stunden durch Arsenikkönig gefället.

Wismuth bildet in der salpetrigten Auflösung des Arseniks einen leichten Niederschlag; aber der Arsenikkönig macht einen häufigen Niederschlag in der salpetrigten Auflösung des Wismuths; so daß, wie ich glaube, die Kalche sich verbinden.

Nickel schlägt den Arsenik aus der Salpetersäure nicht nieder; aber beyde Kalche verbinden sich; indeß bringt der Arsenikkönig in der salpetrigten Auflösung des Nickels einen häufigen Niederschlag hervor; doch bleibt die Flüßigkeit grün; daß also der

Nickel gewiß nicht niedergeschlagen ist; der weiße Niederschlag scheint in diesem Fall ein etwas dephlogistisirter Arsenik zu seyn.

Dieser König verursacht auch einen weißen Niederschlag in der salpetrigten Auflösung des Kobolds, aber die Flüßigkeit bleibt dennoch roth.

Bey der Kochsalzsäure schlägt das Kupfer den König nieder; aber flüchtige Laugensalze geben mit dieser Auflösung kein Blau, welches beweiset, daß sich das Kupfer mit dem Arsenik verbindet. Eisen schlägt den Arsenik ebenfalls nieder. Zinn ist in der Kochsalzsolution des Arseniks auflösbar; aber ich konnte keinen Niederschlag bemerken, auch schlägt der Arsenikkönig das Zinn nicht nieder.

Weder Wismuth noch Arsenikkönig schlagen einander in 16 Stunden aus der Kochsalzsäure nieder. Auch auf den Spießglaskönig wird durch den salzsauren Arsenik gewirkt, ob gleich kein Niederschlag erfolgt: auch schlägt der Arsenikkönig jenen nicht nieder.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kirwan, Richard, 1733-1812

Versuche und Beobachtungen über die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten; und über die wahre neuentdeckte Natur des Phlogiston's
Bd.: 1,2

Berlin und Stettin (1785)

Chem. 171-1,1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11020148-3
VD18 90037510